



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA
BAHIA- UESB**
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA EM REDE NACIONAL - PROFQUI**



**A Química além da Beleza: Uma Proposta para Abordagem das Funções
Orgânicas Fundamentada nos Cosméticos a partir do Ensino por
Investigação**

Mestranda: Juciane Silva Cunha

Orientadora: Profa. Dra. Sulene Alves de Araújo

Coorientador: Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva



Governo do
Estado da Bahia

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Recredenciada pelo Decreto Estadual N°
16.825, de 04.07.2016

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Título da Dissertação: **A Química além da Beleza: Uma Proposta para Abordagem das Funções Orgânicas Fundamentada nos Cosméticos a partir do Ensino por Investigação**

Autor (discente): **Juciane Silva Cunha**
Orientadora: **Profa. Dra. Sulene Alves de Araújo**
Coorientador: **Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva**

Esse exemplar corresponde à redação final da
Dissertação defendida por Juciane Silva Cunha e
aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 08 de Julho de 2022

Assinatura: _____


Profa. Dra. Sulene Alves de Araújo – Orientadora (UESB)


Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Coorientador (UESB)

COMISSÃO JULGADORA


Profa. Dra. Joelia Martins Barros (UESB)


Prof. Dr. Marcos de Almeida Bezerra (UESB)

Julho de 2022

C972q Cunha, Juciane Silva

A química além da beleza: uma proposta para abordagem das funções orgânicas fundamentada nos cosméticos a partir do ensino por investigação / Juciane Silva Cunha.- Jequié, 2022.

91f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação da Profa. Dra. Sulene Alves de Araújo e coorientação do Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva)

1.Ensino por investigação 2.Cosméticos 3.Ensino de química 4.Funções orgânicas I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.Título

CDD – 540



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Recredenciada pelo Decreto Estadual N°
16.825, de 04.07.2016

TERMO DE APROVAÇÃO

JUCIANE SILVA CUNHA

A QUÍMICA ALÉM DA BELEZA: UMA PROPOSTA PARA ABORDAGEM DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS FUNDAMENTADA NOS COSMÉTICOS A PARTIR DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dra. Sulene Alves de Araújo – Orientadora (UESB)

Prof. Dr. Marcos de Almeida Bezerra – Avaliador

Prof. Dra. Joelia Martins Barros - Avaliadora

Dissertação aprovada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional em 09 de julho de 2022.

Campus de Jequié

(73) 3528-9734 | profquijq@uesb.edu.br

Campus de Itapetinga
Praça da Primavera, 40
Bairro Primavera
CEP 45.700-000
PABX.: (77) 3261 - 8600

Campus de Jequié
Rua José Moreira Sobrinho, s/n
Bairro Jequiezinho
CEP 45.200 - 000
PABX.: (73) 3528 - 9600

Campus de Vitória da Conquista
Estrada do Bem Querer, km 4
Bairro Universitário
CEP: 45031 - 300
PABX.: (77) 3424 - 8600

DEDICATÓRIA

Dedico essa pesquisa a todos os meus alunos, e professores que buscam alternativas para suas práticas com o desejo de tornar o ensino da química mais encantador e despertar nos seus estudantes o interesse dessa ciência.

AGRADECIMENTOS

Olho humano nenhum viu, coração humano jamais pressentiu o que Deus preparou para nós. Assim, reconheço as maravilhas do Senhor em minha vida. Obrigada Deus!

Agradeço a minha família por tanto amor, compreensão, motivação e orgulho. Cada conquista é minha, é nossa, é para vocês. Amo imensamente cada um de vocês!

Ao meu esposo, verdadeiramente o sonho de Deus realizou para mim, obrigada por todo apoio, torcida, parceria, compreensão e amor. Te amo!

Aos amigos de sempre, mais do que amigos, são irmãos. Não seria possível sem as orações, orientações, torcidas, motivação, escuta, ajuda, socorro e acreditarem mais em mim do que eu mesma. Obrigada Érica, Elivana, Roniel, Léia, Emerson, Ana Priscila, Danielen... E aos colegas, direção e alunos do Colégio Interativo de Maracás, pois este projeto foi estruturado com base em nossas discussões durante os planejamentos anuais!

Obrigada a todos do Profqui: professores e funcionários e colegas. Junto a vocês aprendi, evolui e amadureci. Após o início do mestrado, o desejo em continuar sendo uma professora se intensificou ao conhecer novas estratégias de ensino. Aos colegas, muito obrigada por dividir suas histórias e experiências.

De maneira especial, agradeço a minha orientadora Sulene e o meu coorientador Douglas por toda ajuda, compreensão, paciência e cuidado.

Deus os abençoe sempre!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cosméticos escolhidos pelos estudantes – a) sabonete facial, b) máscara de hidratação capilar, c) desodorante antitranspirante masculino, d) creme de hidratação capilar, e) xampu.

Figura 2. Materiais utilizados nas oficinas.

Figura 3. Oficina para preparação do xampu.

Figura 4. Oficina para preparação do perfume.

Figura 5. Resposta da questão um: *"Você costuma ler os rótulos dos cosméticos?"*

Figura 6: Respostas da questão dois: *"Você conhece algum constituinte químico presente nos cosméticos que você usa? Qual?"*

Figura 7. Análise das respostas da questão três: *"Qual a diferença entre xampu com sal ou sem sal? Por quê?"*

Figura 8. Análise das respostas da questão quatro: *Qual a composição química dos xampus?*

Figura 9. Trabalho realizado pelo estudante 01.

Figura 10. Trabalho realizado pelo estudante 03.

Figura 11. Trabalho realizado pelo estudante 05.

Figura 12. Xampu produzido na oficina.

Figura 13. Perfume produzido na oficina.

Figura 14. Fórmula estrutural da substância álcool benzílico para responder a questão um.

Figura 15. Fórmula estrutural da substância pantenol para responder a questão dois.

Figura 16. Fórmulas estruturais de diferentes compostos para responder a questão três.

Figura 17. Desempenho obtido pelos estudantes na resolução do questionário final.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Características das atividades investigativas elaboradas por SÁ *et al.*

Quadro 2. Tabela referente às funções orgânicas oxigenadas.

Quadro 3. Funções orgânicas nitrogenadas com seus respectivos grupos funcionais.

Quadro 4. Modelo de quadro a ser preenchido com as orientações do trabalho.

Quadro 5. Trabalho estruturado pelo estudante 02.

Quadro 6. Trabalho realizado pelo estudante 04.

Quadro 7. Trabalho realizado pelo estudante 07.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SEI – Sequência de Ensino Investigativo

SD – Sequência Didática

PNI – Pesquisa de Natureza Interventiva

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

IUPAC – União Internacional de Química Pura e Aplicada

PMMA – Polimetilmetacrilato

A Química além da Beleza: Uma Proposta para Abordagem das Funções Orgânicas Fundamentada nos Cosméticos a partir do Ensino por Investigação

Autora: Juciane Silva Cunha

Orientadora: Sulene Alves de Araújo

Coorientador: Douglas Gonçalves da Silva

RESUMO

Ao abordar o objeto de conhecimento funções orgânicas faz-se necessário novas metodologias mais dinâmicas, possibilitando a aprendizagem do estudante. Devido ao grau de dificuldade que os alunos têm de associar a cada função ao grupo funcional que as caracteriza- lhes resta a memorização de cada um desses grupos. Sendo assim, o ensino investigativo parece promissor para abordagem desse conceito, sendo compreendida como uma postura pedagógica adotada pelo professor na forma de pensar e ensinar ciências e caracterizada, principalmente, por problematização, contextualização, elaboração, debate de hipóteses e a comunicação. Assim os alunos são motivados a assumir uma nova postura diante de uma situação-problema para que possam socializar hipóteses, debatê-las entre si e reestrutura-las para fomentar suas argumentações e chegarem a uma solução. Desta maneira ampliam seus conhecimentos científicos ou compreensão de fenômenos naturais. Neste trabalho, traçamos uma sequência didática para o estudo das funções orgânicas em uma proposta de ensino por investigação baseada na química dos cosméticos, que foi aplicada em uma turma de terceiro ano de ensino médio do Colégio Interativo de Maracás. A abordagem das funções orgânicas com base nos cosméticos se adequa as práticas epistêmicas, por permitir uma aprendizagem contextualizada, sendo uma estratégia e um recurso didático diferente capaz de desenvolver uma postura crítica nos indivíduos envolvidos acerca dos problemas investigados. A fim de verificarmos a alfabetização científica e apropriação dos conceitos, analisamos a linguagem escrita e oral dos alunos, através de questionários e aulas gravadas. Os resultados mostraram-se que os alunos foram inseridos no processo de alfabetização científica e os acertos foram relevantes sobre a identificação das funções orgânicas. Vale salientar que a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) não foi suficiente para que, os alunos estabelecessem a relação entre os grupos funcionais e suas respectivas funções orgânicas, sendo importante que, mais estudos, sejam desenvolvidos para o ensino deste conteúdo.

Palavras-chave: Ensino por investigação, cosméticos, ensino de química, funções orgânicas.

Chemistry Beyond Beauty: A Proposal for an Approach to Organic Functions Based on Cosmetics Based on Investigative Teaching

Author: Juciane Silva Cunha

Advisor: Sulene Alves de Araújo

Co-supervisor: Douglas Gonçalves da Silva

ABSTRACT

When approaching the object of knowledge organic functions, new more dynamic methodologies are necessary, enabling student learning. Due to the degree of difficulty that students have to associate each function with the functional group that characterizes them, all that is left is to memorize each of these groups. Therefore, investigative teaching seems promising to approach this concept, being understood as a pedagogical posture adopted by the teacher in the way of thinking and teaching science and characterized mainly by problematization, contextualization, elaboration, debate of hypotheses and communication. Thus, students are motivated to assume a new posture in the face of a problem situation so that they can socialize hypotheses, debate them among themselves and restructure them to promote their arguments and reach a solution. In this way they broaden their scientific knowledge or understanding of natural phenomena. In this work, we traced a didactic sequence for the study of organic functions in a teaching proposal by investigation based on the chemistry of cosmetics, which was applied to a third year high school class at Colégio Interativo de Maracás. The approach of organic functions based on cosmetics is suitable for epistemic practices, as it allows contextualized learning, being a strategy and a different didactic resource capable of developing a critical attitude in the individuals involved about the investigated problems. In order to verify the scientific literacy and appropriation of the concepts, we analyzed the written and oral language of the students, through questionnaires and recorded classes. The results showed that the students were inserted in the scientific literacy process and the successes were relevant in the identification of organic functions. It is worth mentioning that the Investigative Teaching Sequence (SEI) was not enough for the students to establish the relationship between the functional groups and their respective organic functions, and it is important that more studies are developed for the teaching of this content.

Keywords: Teaching by Investigation, Cosmetics, Chemistry Teaching, Organic Functions.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPITULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	18
1.1.1 Características do ensino por investigação	19
1.1.2 Práticas epistêmicas	22
1.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	24
1.3 ENSINO DE QUÍMICA E COSMÉTICOS	26
1.4 ENSINO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS	27
CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO	31
2.1 Características da pesquisa	31
2.2 Contexto da pesquisa	31
2.3 Os sujeitos da pesquisa	31
2.4 Abordagem das funções orgânicas	32
2.6 Coleta de dados	37
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
3.1 As concepções prévias dos estudantes sobre a composição e conceitos da química dos cosméticos	39
3.2 Contextualização do problema	46
3.3 Alfabetização científica e percepção da aprendizagem	49
3.3.1 Investigação dos componentes presentes nos cosméticos	49
3.3.2 Oficinas de preparação de xampu e perfume.	58
3.3.3 Percepção da aprendizagem sobre as funções orgânicas.	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÊNDICES	72
APÊNDICE A – TCLE	72
APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS E DEPOIMENTOS	77
APÊNDICE C - TALE	78
APÊNDICE D – Questionário inicial	83

APÊNDICE E – Roteiro da oficina de preparação do xampu e perfume.	85
APÊNDICE F – Questionário final.	87
ANEXO.....	91
Anexo 1 – Referências utilizadas ao decorrer da SD.....	91

INTRODUÇÃO

O ensino das funções orgânicas é marcado pela dificuldade dos alunos em identificar e associar o grupo funcional de um composto com a função que a caracteriza, restando-lhe a memorização de cada um desses grupos. Como nos aponta GERMANO *et al* (2010) que:

As funções orgânicas são um dos conteúdos escolares em que os alunos apresentam grandes dificuldades de aprendizagem, especialmente nos aspectos de identificação, nomeação e aplicação dos compostos orgânicos (GERMANO *et al.*, 2010 apout SILVA e PINHEIRO, 2021, p. 10).

Por isso, o ensino deste conteúdo e de qualquer outro, se faz necessário uma abordagem ligada ao contexto do aluno, a fim de despertar nele o interesse em estudá-lo. Essa problemática pode estar associada às práticas que não contextualizam o conteúdo, a falta de interdisciplinaridade, a distância entre teoria e prática (FURTADO, *et al.* 2021, CARDOSO, 2014) e memorização mecânica de fórmulas e símbolos (KAZMIERCZAK, 2018, FURTADO, *et al.* 2021). O que pode ser causado, pelos docentes preocupados, apenas, com a transmissão do conteúdo (FURTADO, *et al.* 2021). No entanto, há professores dedicados a promover uma mudança no ensino da química, superando muitas limitações e, assim, favorecendo a aprendizagem significativa aos alunos (KAZMIERCZAK, 2018).

A discussão acima está de acordo com as concepções de CHASSOT (1993) que apresenta o desinteresse dos alunos como a consequência de uma abordagem dos conceitos químicos de forma teórica, abstrata, repleta de fórmulas matemáticas e sem nenhuma relação com a vida deles. Nesta perspectiva, apostamos no ensino por investigação como promissor para desenvolver o pensamento científico nos indivíduos, ao tempo em que proporcionar um pensamento crítico com o objetivo de buscar uma solução para determinada situação – problema. Portanto, o aluno terá que apresentar ideias iniciais e, posteriormente, pesquisar a possibilidade e a validação das estratégias traçadas por ele. De acordo com a afirmação de COELHO e AMBRÓZIO (2019):

As atividades no contexto do ensino por investigação potencializam o desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos estudantes e os aproxima de experiências genuínas de produção de conhecimento científico no contexto escolar (COELHO e AMBRÓZIO, 2019, p. 495).

Contudo, por acreditar que o aluno deve ser inserido na pesquisa desde o ensino médio para que aconteça o desenvolvimento científico, faz-se necessário adotar novas práticas de ensino de maneira que contribuam no seu modo de pensar, estudar e compreender a ciência. Como descreve CHASSOT (2014): “*A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos estudantes se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos*” (CHASSOT, 2014, p. 55).

Compreendemos que as abordagens dos conceitos da química precisam ser estruturadas dentro de uma perspectiva epistêmica, em que o aluno vivencia conceitos científicos a partir de um contexto social relevante, fazendo-o posicionar-se de maneira coerente e contundente sobre o que é discutido e experimentado. Como bem fez KAZMIERCZAK (2018) em seu trabalho, no qual, a partir do cheiro da pipoca que seus alunos comiam enquanto assistiam a um trecho de um filme sobre perfume, discutiu as fórmulas moleculares responsáveis pelo aroma característico da pipoca com manteiga. Ou através da extração de óleos essenciais da canela e da camomila, onde os alunos levaram o chá de camomila para explicar seus conceitos medicinais aos demais colegas. Também, SILVA e PINHEIRO (2021) abordou o conceito de química através extração de óleos essenciais a partir da casca do abacaxi dentro do contexto de produtos naturais como medicamentos.

De maneira semelhante, outros autores apostam no contexto do cosmético para abordarem conceitos químicos, como Munchen (2012), Fe *et al.* (2015), Duarte (2016), Vieira *et al.* (2016), Rodrigues *et al.* (2018), Neto e Cruz (2018), Oliveira e Benite (2020). Estudos mostram que desde a antiguidade, até hoje, muitas pessoas não conhecem as substâncias presentes nos cosméticos que usam diariamente, e o porquê de seus efeitos (FE *et al.*, 2015). Sendo assim, esta é uma proposta que proporciona ao estudante investigar e compreender os produtos utilizados diante de uma visão científica. Essa temática para o ensino da ciência da natureza, já aparecia nos documentos de orientação curricular de 2006:

Os temas contextuais organizadores do currículo da escola podem ser identificados a partir de uma diversidade de temas locais ou globais, espaços esses que constituem dimensões sempre presentes e impossíveis de serem esgotadas ou isoladas em si mesmas. Pode-se trabalhar, por exemplo, a partir de temas como poluição, recursos energéticos, saúde, cosméticos, plásticos, metais, lixo, química agrícola, energia nuclear, petróleo, alimentos, medicamentos, agrotóxicos, águas, atmosfera, solos, vidros, cerâmicas, nanotecnologia, entre tantos outros temas abordados, também, em livros paradidáticos, orientados para o ensino médio (Orientações curriculares para o ensino médio, 2006, p. 122).

De maneira indireta, também aparece em uma das habilidades a serem atingidas no ensino de ciências da natureza descritas pela base nacional comum curricular (BNCC):

Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos (BRASIL, 2017, p. 541).

Seguindo esta linha, o presente trabalho está dedicado a investigar o problema definido: Como a prática de uma abordagem investigativa pode contribuir para promover a alfabetização científica no ensino das funções orgânicas? Pensando na abordagem das mesmas de maneira mais crítica e associada ao contexto dos estudantes, traçamos como objetivo geral: elaborar e aplicar uma sequência didática para o estudo das funções orgânicas em uma proposta de ensino por investigação baseada na química dos cosméticos. Para que seja atingindo, estruturamos os seguintes objetivos específicos:

i) Desenvolver e aplicar uma sequência didática baseada no ensino por investigação na abordagem do objeto de conhecimento: Funções Orgânicas.

ii) Identificar se os alunos desenvolveram habilidades cognitivas: análise da situação-problema, elaboração de hipóteses e solução para o problema proposto, contribuindo para produção do conhecimento científico.

Esta dissertação está estruturada em três capítulos, além da introdução. Sendo que, no capítulo I consta a fundamentação teórica, no capítulo II apresenta o percurso metodológico realizado ao longo deste trabalho e no capítulo III estão dispostos a apresentação e discussão dos resultados alcançados em torno da análise dos dados obtidos com as atividades desenvolvidas ao decorrer da aplicação da sequência didática. Por fim, as considerações finais desta pesquisa.

A estruturação inicial do projeto passou por modificações visto que as aulas presenciais foram interrompidas em março de 2020 de acordo às orientações de distanciamento e isolamento social devido a pandemia causada pelo novo Coronavírus, conhecido como covid-19 - *Corona Virus Disease 2019* (SANTOS, COSTA e BRITO, 2021). Assim, tivemos a frustração e angústia em elaborar uma nova estratégia, por ser uma situação atípica. Apesar do mundo já ter vivenciado outras pandemias em séculos anteriores, sobre condições totalmente diferentes da nossa, tal situação nos causou medo, dúvidas e muitas incertezas. Vale salientar que as aulas remotas não foram o foco central do trabalho, contudo houve a necessidade de relatar a experiência com as mesmas.

Diante da situação, as instituições de ensino passaram a promover as aulas remotas através de videochamada onde o corpo docente teve que se reinventar e utilizar novas metodologias para atender as demandas deste modo de ensino.

O recurso tecnológico muito utilizado no ensino remoto, a fim de substituir as aulas presenciais, foi a plataforma do Google Meet. Uma ferramenta que permite reuniões online, em tempo real entre professor e alunos conectados. É um recurso simples e de fácil execução, mesmo assim, muitos professores que obtinham de pouca habilidade com a tecnologia tiveram maiores dificuldades em manuseá-los, fazendo-se necessária a capacitação e aprimoramento de práticas a fim de que o processo de ensino aprendizagem fosse efetivado. Sendo necessária a capacitação e prática antes de utilizá-lo.

O Google Meet apresenta muitas vantagens, por exemplo, a gravação das aulas, compartilhamento de tela em que podem ser exibidos slides, vídeos, lousa eletrônicas, simuladores experimentais e jogos online, facilitando a dinâmica das aulas. Além disso, professor e aluno podem utilizar simuladores e jogos para uma abordagem dinâmica e menos conteudistas, antes ministrada apenas de forma oral.

A desvantagem deste recurso está na ausência da troca afetiva entre os indivíduos, pois, o Google Meet dispõe das opções de abrir ou não áudio e câmera. Assim, não é possível acompanhar os alunos na sua participação, na oralidade e nas discussões. O fato de não estarmos em um único ambiente físico causa um estranhamento psicológico por não ser a sala de aula convencional, com isso, os alunos tendem a ficarem mais entediados e cansativos devido à falta de interação – conversas, brincadeiras, discussões temáticas e histórias – estabelecidas entre os colegas e com o professor.

CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O ensino por investigação foi desenvolvido no século XIX, nos países da Europa e nos Estados Unidos, como uma proposta para o ensino e aprendizagem. Era denominado inicialmente de “*inquiry*”, que significa investigação, e após a publicação do livro *Logic: The Theory of Inquiry*, em 1938, do autor filósofo e pedagogo americano John Dewey, tornou-se conhecido na sociedade acadêmica. O *inquiry* foi abordado com diferentes conceptualizações, por exemplo, ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos ou resolução de problemas (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011). Os autores ZÔMPERO e LABURÚ (2011), também expõem as perspectivas da abordagem por investigação:

(...) A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico. (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011, p. 68).

Segundo as concepções de CARVALHO (2013), as sequências didáticas investigativas fundamentaram-se, principalmente, nas concepções de Vigotski. Sendo os estudos vigotskianos voltados para os estudos do indivíduo, em que Vigotski acredita que há uma influência do meio no processo de ensino e aprendizagem (ARAÚJO, 2018). Como CARVALHO (2013) cita a importância da psicologia de Vigotski para o ensino por “*mostrar que mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais*” (CARVALHO, 2013, p. 3).

Segundo esta linha, o envolvimento entre os processos sociais e psicológicos humanos se dá através de diferentes artefatos culturais que promovem a interação entre os indivíduos e destes com o mundo físico. Os quais mediam a interação social são construídos socialmente e culturalmente, os quais são importantes na perspectiva vigotskiana, pela capacidade transformadora do funcionamento da mente e, não sendo uma forma convencional de facilitar os processos mentais já existentes (Vigosky 1984, citado por CARVALHO, 2013).

O artefato cultural mais importante é a linguagem, principalmente como é desenvolvida na sala de aula, pois conduz a interação social, não somente, na relação entre professor e alunos, mas primordialmente, com a função de transformar a mente dos estudantes. De acordo com a psicologia de Vigotsky que tem como foco central a mediação, pois em sua concepção,

a utilização de aspectos sociais e culturais construídos, causam impactos na mente dos alunos e do contexto da sala de aula (CARVALHO, 2013). Baseado nesta abordagem CARVALHO (2013) conclui que:

(...) a interação social não se define apenas pela comunicação entre o professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estamos trabalhando em sala de aula (CARVALHO, 2013, p.3)

O ensino por investigação é compreendido como uma estratégia pedagógica diferente, que nos possibilita reestruturar o ensino e aprendizagem de ciências, a qual baseia-se em trabalhar ciência através de questionamentos, elaboração de modelos explicativos fundamentados em evidências e a comunicação desses modelos, afim de que os estudantes aprendam ciência, o fazer ciência e sobre a ciência (WARTH e LEMOS, 2016).

Em uma abordagem investigativa os alunos são motivados a assumir uma nova postura diante de uma situação-problema a fim de que socializem hipóteses, possam debatê-las entre si e reestruturá-las para fomentar suas argumentações e chegarem a uma solução. Assim, ampliam seus conhecimentos científicos ou compreensão de fenômenos naturais (SILVA e COELHO, 2019; VIDRIK e MELLO, 2016). Segundo CARVALHO (2013) a investigação tem como finalidade que os alunos adquiram habilidades cognitivas e estructurem procedimentos como concepção de hipóteses, anotem e analisem dados e ampliem a habilidade de argumentação.

1.1.1 Características do ensino por investigação

A abordagem investigativa compreende-se como uma postura pedagógica adotada pelo professor na forma de pensar e ensinar ciências. Sendo caracterizada, principalmente, por um problema que instigue os alunos a traçarem soluções, uma contextualização¹, a elaboração de hipóteses, a comunicação e o debate das hipóteses apresentadas (CARVALHO 2013; SILVA e COELHO 2019; SÁ *et al.*).

No quadro 1 apresentamos as características das atividades investigativas elaboradas por SA *et al.*, juntamente com seu grupo de pesquisa do curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI).

¹A Contextualização é compreendida como um modo de ensinar conceitos das ciências relacionadas a um contexto ou tema da vivência dos alunos, ou seja, contextualizar os conteúdos com o cotidiano do estudante o que favorece no processo de ensino aprendizagem e despertando o interesse pelo que é estudado (SILVA, 2007). Vale ressaltar, que neste trabalho a contextualização é referente ao problema a ser investigado, correlacionado – o com o contexto dos alunos, de maneira a dá relevância ao problema.

Quadro 1. Características das atividades investigativas elaboradas por SÁ et al.

Características das atividades investigativas	Comentários sobre as características
Construir um problema	O problema formulado deve instigar e orientar o trabalho do aluno e do professor com o aluno. No caso de uma situação problema ser apresentada pelo professor é importante que ela seja reconhecida como problema pelos alunos, o que implica criar oportunidades para que eles explorem as ideias que têm, confrontem suas ideias com outras novas, duvidem, questionem e se engajem na busca de uma resposta para a situação-problema.
Valorizar o debate e a argumentação	Se existe um problema autêntico, provavelmente, existe uma diversidade de pontos de vista sobre como abordá-lo ou resolvê-lo. Por isso, é natural que uma situação-problema desencadeie debates e discussões entre os estudantes. Temos evidências que as ações de linguagem produzidas nessas circunstâncias envolvem afetivamente os estudantes.
Propiciar a obtenção e a avaliação de evidências	O termo evidências refere-se ao conjunto de observações e inferências que supostamente dão sustentação a uma determinada proposição ou enunciado (Paula, 2004a). Processos de experimentação e observação controlada normalmente são dirigidos à busca e à avaliação de evidências. As atividades de investigação conduzem a resultados que precisam ser sustentados por evidências. Tais evidências devem sobreviver às críticas.
Aplicar e avaliar teorias científicas	POZO & GOMEZ CRESPO (1999) realizam uma síntese das pesquisas sobre concepções alternativas dos estudantes e de suas diferenças epistemológicas em relação às teorias científicas. Uma dessas diferenças diz respeito ao caráter mais abstrato, formal e logicamente coerente das teorias científicas em relação às teorias de senso comum. A apropriação do conhecimento científico pelos estudantes depende da criação de situações em que esse conhecimento possa ser aplicado e avaliado na solução de problemas. Essas situações são criadas em atividades de investigação.
Permitir múltiplas interpretações	Quando formulamos um problema temos uma expectativa inicial que pode ser negada ou confirmada mediante a obtenção da resposta. Nossas expectativas ou hipóteses desempenham um papel muito importante em atividades de investigação, pois, dirigem toda a nossa atenção, fazendo com que observemos e consideremos determinados aspectos da realidade enquanto ignoramos outros (Paula, 2004b). A diversidade de perspectivas e expectativas que podem ser mobilizadas em uma atividade de investigação permite múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno e o processo de produção de consensos e negociação de sentidos e significados dá lugar a uma apropriação mais crítica e estruturada dos conhecimentos da ciência escolar.

Fonte: SA *et al.* (2007, p. 9)

O ensino por investigação é uma abordagem que pode utilizar de várias estratégias inovadoras ou tradicionais, desde que os alunos participem ativamente do processo de ensino. Então, possui muitas possibilidades de abordar o conteúdo na sala de aula, assim, CARVALHO (2013) apresenta uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) que orienta um planejamento para atingir as características descritas anteriormente. A SEI é definida como uma sequência de aula que aborda uma temática do objeto de ensino de maneira didática que condicione os alunos a apresentarem seus conhecimentos prévios, suas ideias próprias e debatê-las entre os colegas e que, o professor atue relacionando-os com os saberes científicos.

A SEI estrutura-se em três atividades, inicialmente, com problema, que pode ser experimental ou teórico, contextualizado, que oriente os alunos a pensarem e trabalharem com as variáveis importantes no fenômeno científico envolvido no conteúdo programático, e a chegarem a uma possível solução. Após a resolução do problema, os alunos poderão sistematizar os conhecimentos elaborados através da leitura de um texto e que, posteriormente,

haja outra discussão, comparando-a com seus posicionamentos e resolução do problema inicial (CARVALHO, 2013).

Compreende-se que o objetivo da SEI, não é que o aluno descarte seus conhecimentos prévios, mas que possa relacioná-los com os conhecimentos científicos, de forma que aumente sua concepção dos fenômenos naturais. O intuito do SEI é promover a aprendizagem científica do estudante fundada no ensino investigativo, por acreditar que por meio de hipóteses, relato, argumentação, reflexão e pensamento crítico possam ressignificar seus conhecimentos prévios (SILVA e COELHO, 2019).

Para que o processo investigativo seja desenvolvido eficientemente, é necessário que os professores e alunos assumam posturas diferentes do habitual, de maneira que o professor não seja visto como denominador do conhecimento comumente adotado. Além disso, os alunos precisam ser vistos como seres capazes de construir conhecimentos científicos. Diante desta concepção SILVA e COELHO (2019) afirmam que o professor assume uma figura epistêmica, na qual apresenta um problema aos estudantes e os façam pensar, ponderar, refletir e debater possibilidades de resolvê-lo.

O papel do professor é atuar como mediador do processo investigativo, sendo um interlocutor entre os indivíduos e a situação problema. Para promover essa mediação, o professor pode utilizar algumas ferramentas pedagógicas, tais como: artigo, textos, experimentos, vídeos, jogos, equações ou debates. Sobre a mediação MARTINS e MOSER (2012) afirmam: *“a aprendizagem se faz com medição semiótica ou pela interação com o outro, na interação social, na qual as palavras são empregadas como meios de comunicação ou interação”* (MARTINS e MOSER, 2012, p. 10).

O professor promove as discussões e debates sobre o objeto da investigação. No entanto, precisa estar atento a fala dos alunos, pois suas hipóteses ou conhecimentos prévios apresentados, mesmo que incoerentes, não devem ser descartados, pois são elementos usados na investigação (SASSERON, 2013). É necessário cuidado para que o debate não se perca em uma discussão sem sentido e para isto o professor pode contar com a argumentação, pois esta prática será fundamental para que os estudantes relacionem seus conhecimentos prévios com o científico, promovendo o desenvolvimento da Alfabetização Científica (FERRAZ e SASSERON, 2017).

(...) O processo de argumentação dos estudantes exige que eles sejam capazes de elaborar hipóteses, relacionando-as com dados de diferentes naturezas e estabelecendo garantias que corroborem suas alegações. Sendo assim, compreendemos que quando o professor solicita que os estudantes provem seu ponto de vista, ou seja, reformulem suas respostas de forma a dar mais clareza e sentido ao

que estão alegando, ele está incitando os alunos a construírem justificativas para conclusões. (FERRAZ e SASSERON, 2017, p.46).

Na perspectiva da argumentação, o professor precisa acolher as hipóteses dos alunos para que se sintam confortáveis em expor suas ideias. Todavia, os alunos podem não argumentar tão facilmente, por isso é necessário um movimento epistêmico, em que o professor o ajude neste processo. Este movimento consiste em retomar informações, dados e conceitos que foram discutidos anteriormente, a fim de problematizar e explorar o ponto de vista dos alunos para que reflitam sobre sua fala e dos colegas, podendo ampliar suas compreensões, qualificar as hipóteses de maneira que limite o objeto de estudo selecionando os elementos coerentes presentes nos debates, por fim, sintetizar as explicações dos alunos com objetivo de sistematizar as ideias, daí decidir se continua ou finaliza a investigação (FERRAZ e SASSERON, 2017).

Desta maneira, o professor instiga os alunos no decorrer da investigação, fazendo questionamentos, quando possível, sobre seu posicionamento acerca do problema. Neste processo, os elementos trazidos pelos alunos conceberão a construção do conhecimento, e não somente os discursos do professor ou leis de cientistas, promovendo nos estudantes um reconhecimento de que participaram da elaboração intelectual do mesmo (SILVA e COELHO, 2019).

Para promover um ambiente investigativo, os alunos também precisam adotar outra postura, sendo mais ativos e não meramente observadores. Portanto, estes precisam partilhar suas ideias e opiniões, questionar, argumentar e analisar dados, assim poderão compreender e reformular os conceitos científicos envolvido na investigação. Nesta perspectiva, quando os alunos são expostos no pensar, discutir e escrever ciência podem atingir a alfabetização científica (SILVA e COELHO, 2019).

1.1.2 Práticas epistêmicas

A proposta do referente trabalho é promover aos alunos a produção do conhecimento científico, o qual está associado às práticas epistêmicas, sendo definidas como práticas que envolvem a produção, comunicação e avaliação do conhecimento (ARAÚJO, 2008, KELLY, 2008, SANDOVAL, 2005). SILVA (2015) faz a relação com as práticas sociais que estão de acordo à maneira como membros de uma comunidade propõem, justificam, avaliam e legitimam o conhecimento, por tanto o autor afirma que:

Ao pensarmos na produção do conhecimento científico, devemos entender que ele está atrelado às práticas epistêmicas de uma comunidade particular, a uma comunidade científica de um determinado campo de conhecimento. (SILVA, 2015, p. 24).

KELLY 2008, defini as práticas epistêmicas como as maneiras específicas que os membros de uma comunidade propõem, justificam, avaliam e legitimam reivindicações de conhecimento dentro de uma estrutura disciplinar. Para o autor o conhecimento se dá através de práticas sociais, as quais são “*constituída por um conjunto de ações patenteadas, tipicamente executadas por membros de um grupo em busca de propósitos e expectativas comuns*”. (KELLY, 2008, p.99, tradução do autor).

Compreendemos que o ensino por investigação se adequa às práticas epistêmicas, de acordo com PIERSON (2019) que relata as mudanças no ensino de ciências, no ensino fundamental e médio, marcadas pela participação ativa dos alunos nas práticas educacionais, em que participam de processos investigativos (PIERSON, 2019), na produção de evidências, na comunicação das ideias científicas e na compreensão das relações entre ciências e sociedade (SILVA, 2015).

PIERSON 2019, aponta que muitos estudos de educação científica priorizam o desenvolvimento e o envolvimento dos alunos em práticas científicas. Nas quais, os alunos podem se situar em contextos sociais para apropriação e transformação do conhecimento e práticas disciplinares. E isto se dá, através da epistemologia, que ele define como o ramo da filosofia dedicado ao estudo da origem da natureza, objetos e limitações do conhecimento (PIERSON, 2019, KELLY, 2008).

Podemos, assim dizer, que a epistemologia significa ciência, o conhecimento, sendo o estudo científico dedicado aos problemas relacionados com a crença e o conhecimento, sua natureza e limitações, a qual estuda a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento (KELLY, 2019).

A investigação científica, dentro das práticas epistêmicas, possibilita aos estudantes fazerem e responderem questões, participando diretamente da construção e compreensão de teorias. Além de obterem resultados por meio de estudo, observações e/ou experimentação, realizarem interpretação de dados e fazerem conclusões para perguntas que podem ser respondidas através da investigação (ARAÚJO, 2008).

Nas concepções de SANDOVAL (2005) a investigação permite que os alunos aprendam conceitos científicos mais aprofundados, desenvolvam habilidades de fazer ciências e compreendam significativamente a ciências da natureza. O autor julga duas razões do porquê a

epistemologia é importante para instrução científica baseada na investigação. A primeira é a instrumental: uma compreensão da estrutura epistemológica de investigação ajudará os alunos a interpretar e fazer afirmações vindas de diferentes fontes. A segunda é social: o desenvolvimento de epistemologia sofisticada da ciência permite aos cidadãos compreender a natureza e a prática científica para participarem efetivamente das decisões políticas e interpretar o significado de novas afirmações no âmbito científico para suas vidas (SANDOVAL, 2005).

1.2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A alfabetização científica (AC) se faz importante na formação do indivíduo partindo do princípio da sua necessidade para leitura de mundo, para que possa se posicionar e dialogar de maneira crítica. Para que a AC seja desenvolvida faz-se necessário uma educação mais comprometida (CHASSOT, 2003). Nas concepções do autor, há propostas voltadas para conhecimento no dia a dia dos estudantes, principalmente as apresentadas pelos meios de comunicação, sendo assim, a AC compromete-se em fazer as correções de ensinamentos equivocados. Portanto, ele acredita que *“se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo”* (CHASSOT, 2003, p. 3).

SASSERON e CARVALHO (2008) trazem uma concepção de alfabetização científica baseadas nas ideias de Paulo Freire, o qual define *“a alfabetização é mais que o simples psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoafirmação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.”* (Paulo Freire, 1980, p. 111, apout de SASSERON e CARVALHO 2008).

Assim, as autoras acreditam que a alfabetização possibilita a capacidade do indivíduo (chamado de analfabeto) de organizar os pensamentos de maneira lógica e o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o que acontece a sua volta. Nesta perspectiva, SASSERON e CARVALHO (2008) apresentam indicadores que tem a função de expor as habilidades necessárias quando se planeja colocar a alfabetização científica em construção entre os alunos. Como afirmam as autoras, SASSERON e CARVALHO (2008):

Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levam ao entendimento dele. Assim sendo,

reforçamos nossa idéia de que o ensino de ciências deva ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores (SASSERON e CARVALHO, 2008, p. 338).

As autoras, SASSERON e CARVALHO (2008), julgam três indicadores específicos para tratar dados obtidos em uma investigação, tendo como objetivo de organizar, classificar e seriar estes dados. Este grupo de indicadores está descrito a seguir:

- ***Seriação de informações***: é um indicador que não necessariamente prevê uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados. Deve surgir quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação.
- ***Organização de informações***: ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. Por isso, este indicador pode surgir tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão.
- ***Classificação de informações***: ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles.

Diante de um problema a ser investigado, estes três indicadores são de fundamental importância, pois permitem identificar as variáveis envolvidas no estudo do fenômeno analisado (SASSERON e CARVALHO, 2008). Portanto, estes indicadores foram utilizados como referência no presente trabalho com a finalidade de analisar se os estudantes foram inseridos no processo de alfabetização científica.

Além desses, SASSERON e CARVALHO (2008) aponta outros grupos que poderão ser utilizados na análise da AC, como os que envolvem a estruturação do pensamento de acordo com as afirmações e falas realizadas durante as aulas de ciências, de maneira lógica e objetiva. Este grupo possui dois indicadores, sendo o ***raciocínio lógico*** definido “*compreende o modo como as idéias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto*” (SASSERON e CARVALHO, 2008, p. 338) e o ***raciocínio proporcional*** que “*dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas*” (SASSERON e CARVALHO, 2008, p. 339).

1.3 ENSINO DE QUÍMICA E COSMÉTICOS

Atualmente, foi observada uma relevância social sobre os cuidados pessoais relacionados à beleza e higiene, incluindo homens e mulheres. Assim, a indústria tem feito novos investimentos em cosméticos para este fim, sendo assim contribuem significativamente para economia de grandes países, inclusive do Brasil (GALEMBECK e CSORDAS 2009).

De acordo com GALEMBECK e CSORDAS (2009) a palavra *cosmético* é derivada do grego *kosmetikós* significando “hábil em adornar”. Os autores definem cosméticos como *substâncias, misturas ou formulações usadas para melhorar ou proteger a aparência ou odor do corpo humano* e apontam para evidências arqueológicas do uso de cosméticos para o embelezamento e higiene pessoal desde 4000 ano a.C. No passado, estes recursos eram utilizados apenas para amenizar defeitos físicos, sujeiras e mau-cheiro.

GALEMBECK e CSORDAS (2009) contam que os primeiros registros foram dos egípcios, que pintavam os olhos com sais de antimônio para se protegerem do Sol (deus Ra), utilizavam gordura animal e vegetal, cera de abelhas, mel e leite para prepararem cremes para proteger a pele das altas temperaturas e clima seco do deserto. Acrescentam também relatos bíblicos do uso de cosméticos pelos israelitas e povos do antigo oriente médio, como o uso de produtos à base de carvão com o qual Jezebel pintava os cílios, bálsamo, usado por Ester para banhar-se para amaciar a pele. E que, os gregos e romanos foram os primeiros a produzirem sabões, a partir de extratos vegetais – azeite de oliva e o óleo de pinho – e minerais alcalinos extraídos da moagem de rochas.

Os cosméticos, desde a antiguidade, estão presentes no cotidiano das pessoas e dos estudantes, no entanto muitos não conhecem a sua composição química (MUNCHEM, 2012). Sendo assim, MUNCHEM (2012) aponta que o tema cosmético é de suma importância por possibilitar o ensino de química contextualizado com o dia a dia dos alunos.

De acordo com as concepções de FÉ *et al.* (2015) as pessoas sempre utilizaram diferentes substâncias como banhos de leite e máscara de mel, mistura de chumbo, barro e argila como maquiagens, entre outro produto para melhorarem a pele. No entanto, as pessoas não sabiam as propriedades e o porquê das causas de seus efeitos, apenas usavam para se embelezar, possibilitando o bem – estar e a higiene pessoal, e os quais oferecem conhecimentos populares transmitidos ao longo da história.

Nesta perspectiva, compreende-se que a química envolvida nos cosméticos é uma abordagem de importância e relevância social, científica e para a saúde dos indivíduos o que

permite promover a aprendizagem de conteúdos da química orgânica com o cotidiano dos alunos de maneira crítica e dinâmica. Como aponta CHASSOT (2014):

A transmissão desses conhecimentos deve ser encharcada na realidade, e isso não significa o reducionismo que virou o modismo Química do cotidiano (às vezes, apenas de utilitarismo), mas ensinar a Química dentro de uma concepção que destaque o papel social desta, por meio de uma contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e (também) religiosa (CHASSOT, 2014, p. 164 apout VIEIRA, 2016).

Atualmente, são utilizadas diferentes abordagens possíveis e executadas em projetos para o ensino de química. CAAMAÑO (2018) destaca algumas tendências identificadas em seu trabalho, cuja construção do currículo de química deve está centrado em um conjunto de ideias e contextos essenciais e de explicação mais significativas para o desenvolvimento curricular, os quais são mais importantes aqueles relacionados a meio ambiente, materiais, tecnologia, energia, comida, saúde, transporte, medicamentos, cosméticos, produtos de limpeza, entre outros.

O referente autor CAAMAÑO (2018) chama a atenção aos cuidados em se trabalhar a química em contexto na superação de alguns problemas relacionados ao equilíbrio e integração dos diferentes conteúdos, uma aprendizagem bem estruturada dos conceitos e modelos, e a capacidade para transferir o conhecimento para outras temáticas do cotidiano (CAAMAÑO, 2018).

Sendo assim, o contexto que envolve os cosméticos, por ser uma temática comum e presente no cotidiano dos estudantes, se ajusta de forma promissora ao ensino da química, dando-lhes significado aos conceitos estudados de modo que os alunos possam reconhecer em suas vidas e na sociedade os princípios da química, valorizando o conhecimento científico (MARCONDES, *et al.*, 2014). Além de promover a aprendizagem dos conteúdos e contribui para o desenvolvimento do senso crítico relacionados a possíveis fatos que ocorram no âmbito individual ou coletivo (SANTOS, *et al.*, (2016), KLEIN e LÜDKE (2020)). Como bem é definido por KELLY (2008) essa metodologia possibilita *“aprender a partir de um foco nas concepções de aprendizagem dos indivíduos para estudos mais amplos situados na vida cotidiana dos alunos”* (KELLY, 2008, p. 106, tradução do próprio autor).

1.4 ENSINO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS

O currículo do ensino de química, no terceiro ano do ensino médio, contempla o estudo da química orgânica, a qual faz parte de uma subdivisão da química que se dedica ao estudo

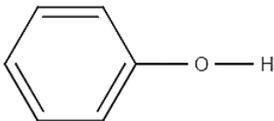
das substâncias compostas por carbono. Dentre os assuntos desta temática, temos o estudo das funções orgânicas definidas como “*grupos de compostos orgânicos que possuem propriedades químicas semelhantes em razão da presença do mesmo grupo funcional em sua estrutura*” (FOGAÇA, 2022, SILVA e PINHEIRO, 2021).

De acordo com a definição acima, cada função orgânica possuem um grupo funcional que a caracteriza. Assim, como é descrito por RUSSEL e GUIMARÃES (1994), grupos funcionais são átomos ou grupos de átomos que substitui um ou mais átomo de hidrogênio de uma molécula considerada de hidrocarboneto (compostos orgânicos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrogênio (ATINKS, 2018, p.35)).

As funções orgânicas estudadas neste trabalho foram as oxigenadas e nitrogenadas. As oxigenadas são caracterizadas pela presença, além de átomos de carbono e hidrogênio, de átomo de oxigênio em sua composição. Ela engloba as funções álcool, enol, fenol, éter, aldeído, cetona, ácidos carboxílicos e ésteres. E as funções orgânicas nitrogenadas que possuem átomo de nitrogênio na composição.

Para melhor analisar as funções orgânicas oxigenadas estudadas, estas estão dispostas no quadro 2, juntamente com seus respectivos grupos funcionais.

QUADRO 2. Funções orgânicas oxigenadas.

<i>Funções orgânicas oxigenadas</i>	Estrutura	Grupo funcional
<i>Álcool</i>	$\begin{array}{c} \\ -C-OH \\ \end{array}$	Hidroxila: - O - H ligada a um carbono saturado.
<i>Enol</i>	$\begin{array}{c} -C=C-OH \\ \quad \end{array}$	Hidroxila: - O - H ligada a um carbono insaturado.
<i>Fenol</i>		Hidroxila: - O - H ligada a um benzeno.
<i>Éter</i>	$\begin{array}{c} \quad \\ -C-O-C- \\ \quad \end{array}$	Heteroátomo - Oxigênio
<i>Aldeído</i>	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	Carbonila: C = O na extremidade da cadeia.

<i>Cetona</i>	$\begin{array}{c} O \\ \quad \quad \\ -C-C-C- \\ \quad \quad \end{array}$	Carbonila: C = O, estando o carbono da carbonila ligado a outros dois átomos de carbono.
<i>Ácido carboxílicos</i>	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$	Carboxila: COOH
<i>Ésteres</i>	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-O-C-C- \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \end{array}$	- COO - C'

Fonte: Próprio autor (2022).

As funções oxigenadas álcool, enol e fenol possuem como grupo funcional a presença de uma ou mais hidroxila (OH). No entanto, nos álcoois, a hidroxila deve estar ligada a um carbono saturado, ou seja, que só faz ligações simples; no enol a hidroxila está ligada a um carbono insaturado, ou seja, faz ligação dupla; e no fenol ligada a um anel aromático (uma cadeia fechada com seis átomos de carbono contendo duplas ligações alternadas) (BARBOSA, 2011).

Os éteres são definidos como compostos orgânicos que possuem pelo menos um átomo de oxigênio ligado a dois grupos alquila – ou alquil formados pela remoção de um átomo de hidrogênio de um hidrocarboneto – ou arila – ou aril radical orgânico formado quando é removido um átomo de hidrogênio de um anel benzênico (BARBOSA, 2011).

As funções oxigenadas aldeído e cetona são semelhantes devido à presença do grupo funcional carbonila (C = O) em ambas. Porém, nas cetonas dois grupos alquil ou aril estão ligados à carbonila, já nos aldeídos um desses grupos é um hidrogênio (BARBOSA, 2011).

Os ácidos carboxílicos são compostos orgânicos caracterizados por ter em sua estrutura a presença de um ou mais grupo carboxila (- COOH). Quando o grupo hidroxila (- OH) for substituído por outros grupos, formam outras classes de compostos, chamados de *derivados dos ácidos carboxílicos* (BARBOSA, 2011), sendo um dos principais dele os ésteres. Nos ésteres temos o grupo alquil ou aril substituindo o hidrogênio ligado ao oxigênio no grupo funcional do ácido carboxílico.

As funções aminas e amidas são classificadas como compostos orgânicos nitrogenados. As aminas são as que possuem um, dois ou três grupos orgânicos – alquil ou aril – ligados a um

átomo de nitrogênio (BARBOSA, 2011, p. 225). A amida é considerada um composto derivado dos ácidos carboxílicos, em que, a hidroxila (–OH) é substituída por nitrogênio.

A seguir, o quadro 3 apresenta os grupos funcionais para as funções orgânicas nitrogenadas.

Quadro 3. Funções orgânicas nitrogenadas com seus respectivos grupos funcionais.

<i>Funções orgânicas nitrogenadas</i>	Fórmula geral do grupo funcional
<i>Amina</i>	$\begin{array}{c} \\ -C-N- \\ \quad \end{array}$
<i>Amida</i>	$\begin{array}{c} O \\ \quad \\ -C-N- \end{array}$

Fonte: Próprio autor (2022).

CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo está disposto todo percurso metodológico desenvolvido ao longo deste trabalho. Inicialmente são descritas as características, o contexto e os sujeitos da pesquisa. Também, descreve-se a sequência didática (SD) aplicada e recursos utilizados na coleta dos dados analisados na SD.

2.1 Características da pesquisa

Esta pesquisa desenvolveu e aplicou uma sequência didática sobre as funções orgânicas em uma turma de 3º ano do ensino médio. Para a abordagem do conteúdo químico na SD fundamentou-se no ensino por investigação.

A pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa e interventiva na qual está firmada a realização de um trabalho de campo, diretamente no ambiente escolar, conforme denominado por BOGDAN, BIKLEN (2010) e LUDKE e ANDRÉ (1986) onde o pesquisador tem contato direto e extenso com o ambiente e a situação investigada, o que consiste em um intensivo trabalho de campo e que reúne diversas situações do dia a dia.

A *Pesquisa de Natureza Interventiva* (PNI) é descrita, segundo TEIXEIRA e NETO (2007):

Práticas que conjugam processos investigativos ao desenvolvimento concomitante de ações que podem assumir natureza diversificada” (TEIXEIRA e NETO, 2007, p. 1055) (...) Uma multiplicidade de modalidades de pesquisa caracterizada por articularem, de alguma forma, investigação e produção do conhecimento, com ação e/ou processos interventivos (TEIXEIRA e NETO, 2007, p. 1056).

2.2 Contexto da pesquisa

A aplicação desta pesquisa ocorreu em uma escola particular chamada Colégio Interativo de Maracás, situada na cidade de Maracás-BA, que possui três turmas do ensino médio – 1º, 2º e 3º ano. Sendo, nesta modalidade, um número de 37 alunos, dos quais sete alunos pertencem a turma do 3º ano participaram da pesquisa.

2.3 Os sujeitos da pesquisa

Os participantes desta pesquisa são alunos do 3º ano do ensino médio do turno matutino. Esta turma era composta por sete alunos – sendo quatro do gênero feminino e três do masculino. A mesma foi aplicada na segunda unidade do ano letivo de 2021, entre junho e setembro, com duas aulas semanais de 50 minutos cada (as quintas-feiras e sextas-feiras), totalizando 10 aulas.

Estas aulas foram ministradas via plataforma Google Meet devido à suspensão das aulas presenciais desde março de 2020 como medida de evitar contaminação pelo novo Coronavírus. Mas, primeiramente, foi solicitada a autorização dos estudantes e responsáveis através do Termo de consentimento Livre e Esclarecimento – TCLE (Apêndice A) para a aplicação da pesquisa.

2.4 Abordagem das funções orgânicas

A elaboração da Sequência Didática está fundamentada na Sequência de Ensino Investigativo (SEI) proposta por CARVALHO (2013), a qual estrutura-se em três atividades, primeiro no problema contextualizado que oriente os alunos a pensarem e trabalharem com as variáveis importantes no fenômeno científico envolvido no conteúdo programático, e a chegarem a uma possível solução; em seguida, na resolução do problema, em que os alunos poderão sistematizar os conhecimentos elaborados, através da leitura de um texto e que, posteriormente, haja outra discussão, comparando-a com seus posicionamentos e resolução do problema inicial de acordo a abordagem do texto; e a terceira atividade é a contextualização do problema com o cotidiano do aluno para que compreenda a relevância do conhecimento construído para aspecto social (CARVALHO, 2013).

De acordo com as concepções de Carvalho, a SD planejada para o estudo das funções orgânicas foi relacionada aos cosméticos com intuito de abordar o conteúdo vigente baseado em uma problemática do cotidiano do estudante, a fim de promover discussões, indagações e o levantamento de hipóteses. A escolha deste conteúdo ocorreu devido as condições de estudo, pois os alunos precisam decorar os grupos funcionais para identificar a quais funções orgânicas pertence uma determinada substância. Assim, as aulas se tornam monótonas, sem propósito e não se alcança uma aprendizagem significativa.

A relação entre o conteúdo e os cosméticos surgiu de um projeto estruturado pela área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias, juntamente com a matemática do Colégio Interativo de Maracás. Além, é claro, de ser algo estar cotidianamente na vida dos alunos. De acordo com MUNCHEM (2012), mesmo o uso dos cosméticos serem tão frequentes, os seus componentes químicos ainda são desconhecidos. Portanto, os cosméticos enquadram-se aos produtos que estão diretamente relacionados ao estudo da química (MUNCHEM (2012)).

2.5 Sequência didática – SD aplicada

A sequência didática foi elaborada de acordo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, pois a escola na qual foi aplicada a SD solicita que os planos de aula sejam construídos em concordância com as competências específicas¹ da área de ciências da natureza e as habilidades² a serem desenvolvidas trazidas no documento da BNCC – 2017. Sendo assim, a competência três norteou este trabalho:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (Brasil, 2017, página 553).

E as habilidades foram:

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos. (Brasil, 2017, p. 555).

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia. (Brasil, 2017, p. 557).

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (Brasil, 2017, p. 559).

Ao decorrer da SD, as aulas foram estruturadas na metodologia ensino por investigação e utilizou-se diferentes recursos para analisar o processo de ensino e aprendizagem, bem como questionários, fala e escrita dos alunos.

A Sequência Didática aplicada está detalhada a seguir:

Etapa um: Inicialmente houve uma conversa com os alunos sobre a aplicação do projeto, explicando seu objetivo e finalidade. E foram apresentados os termos que necessitaria da assinatura dos pais ou responsáveis, tais como TCLE, Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos (Apêndice A) e o Termo de

¹De acordo com o documento da BNCC (2017) cada área do conhecimento estabelece as competências específicas de área, cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo dos nove anos. Essas competências explicitam como as dez competências gerais se expressam nessas áreas. (BRASIL, 2017, p. 28).

²As habilidades são definidas pela BNCC “para assegurar o desenvolvimento das competências específicas de área, a cada uma delas é relacionado um conjunto de habilidades, que representa as aprendizagens essenciais a ser garantidas no âmbito da BNCC a todos os estudantes do Ensino Médio. (BRASIL, 2017, p. 33).

Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice C). Posteriormente, foi disponibilizado o link do questionário inicial (Apêndice D), elaborado e respondido através da plataforma do Google Formulário.

Etapa dois: Realizou-se uma roda de conversa a fim de obter os conhecimentos prévios dos alunos acerca do que seria abordado ao decorrer da SD. Portanto, como orientação para este momento, fez-se uma discussão sobre a compreensão dos conceitos: substâncias químicas, cosméticos, componentes essenciais do xampu e uso do formol e, aproveitando para correlacionar com as respostas apresentadas no questionário inicial. Além disso, os estudantes foram orientados a escolher um cosmético que usava no seu cotidiano, mostrados na Figura 1, para serem usados nas próximas etapas.

Figura 1. Cosméticos escolhidos pelos estudantes – a) sabonete facial, b) máscara de hidratação capilar, c) desodorante antitranspirante masculino, d) creme de hidratação capilar, e) xampu.



a)



b)



c)



d)



e)

Fonte: Google imagem (2022).

Etapa três: Esta aula foi norteada pelo problema a ser investigado, sendo “*Você conhece as substâncias presentes nos cosméticos que utiliza e quais são as relações entre*

os benefícios e malefícios à saúde e as funções orgânicas as quais pertencem?” feita no questionário inicial. A fim de contextualizar e ampliar a relevância do problema, foi apresentada duas reportagens intituladas “Mulher morre ao ter reação alérgica a tintura de cabelo” (site da UOL (2021)), “Cosméticos podem causar problemas à saúde” (site da veja (2017)) e um vídeo da reportagem sobre harmonização fácil transmitida pelo programa de televisão Fantástico, no dia 09 de maio de 2021.

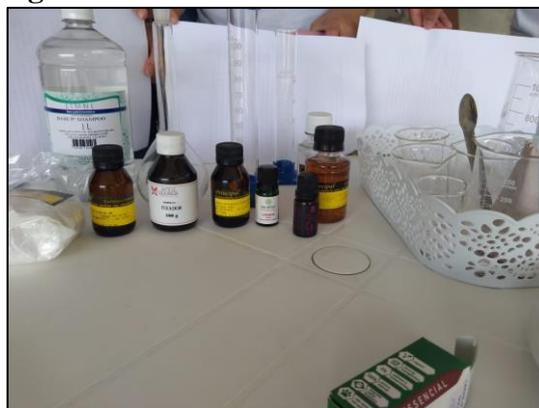
Etapa quatro: Os alunos identificaram quais os componentes químicos do cosmético escolhido, segundo a orientação da etapa dois. Em seguida, traduziram os nomes para o português, já que nos cosméticos, a maioria, estão expressos em inglês, e pesquisaram em sites e livros a fórmula estrutural plana e a molecular para cada substância previamente selecionada, a fim de que cada estudante ficasse com uma substância diferente um do outro, evitando a repetição na investigação de compostos em comum.

Etapa cinco: Os estudantes foram apresentados ao objeto do conhecimento funções orgânicas por meio de aula expositiva, na qual discutiu-se sobre as características e grupos funcionais das principais funções oxigenadas e nitrogenadas.

Etapa seis: Os alunos identificaram quais as funções orgânicas presentes nas estruturas das substâncias contidas em seus cosméticos e foram orientados a pesquisar em artigos, previamente selecionados, sobre cada uma destas substâncias e quais sua finalidade no produto, benefícios e possíveis riscos à saúde humana.

Etapa sete: Realizamos uma oficina, como mostra as Figuras 2, 3 e 4, em que foi possível produzir xampu e perfume com objetivo de investigar e identificar as substâncias pesquisadas na etapa seis. Foi disponibilizado aos alunos um roteiro (Apêndice E) contendo todo material e metodologia realizada nesta aula.

Figura 2. Materiais utilizados nas oficinas.



Fonte: próprio autor (2021).

Figura 3. Oficina para preparação do xampu.



Fonte: próprio autor (2021).

Figura 4. Oficina para preparação do perfume.



Fonte: próprio autor (2021).

Etapa oito: No encerramento da SD, os estudantes responderam o questionário final (apêndice F), a fim de analisar a compreensão crítica dos alunos acerca da temática abordada – funções.

2.6 Coleta de dados

Os dados obtidos no decorrer da pesquisa foram coletados por meios de questionários, através da ferramenta disponível na plataforma do Google formulário. As aulas foram gravadas com o consentimento dos alunos – através do Termo de Autorização para uso de Imagens e Depoimentos – para, posteriormente, analisar as falas iniciais dos estudantes e suas concepções acerca da problemática estudada e a escrita dos mesmos.

Os questionários aplicados no início e término da sequência didática, roda de conversa e o preenchimento da tabela sobre os componentes presentes no cosmético usado no cotidiano visavam analisar as concepções e linguagem que os alunos tinham previamente sobre o problema apresentado, bem como o desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes ao longo da aplicação da SD. Ao final da SD realizou-se uma oficina sobre a produção do xampu e perfume, com o objetivo de que os alunos compreendessem a aplicabilidade das substâncias pertencentes às diferentes funções orgânicas.

As análises dos dados feitas através da Análise de Conteúdo nas concepções de BARDIN (2016) que é um conjunto de técnicas que possibilita analisar os dados de uma pesquisa qualitativa, bem como é descrita pelo autor:

O que é análise de conteúdo atualmente? Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: interferência. (BARDAN, 2016, p. 3)

BARDIN (2016) orienta em seu livro “Análise de conteúdo” como tratar os dados a partir de uma técnica, em que se analisa todo material reunido de maneira qualitativa, preservando a descrição objetiva, sistemática e os elementos durante a coleta (GASPI, 2018). Esta técnica é estruturada por três fases: pré-análise; a exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretados. A pré-análise é compreendida como a etapa que envolve a seleção dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação

de hipóteses, a leitura flutuante³ e objetivos, a elaboração de indicadores que norteiem a interpretação final dos resultados (BARDIN, 2016; GASPI, 2018; SANTOS, 2012).

Na segunda fase, a exploração do material, BARDIN (2016) diz que esta fase “*consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas*” (BARDIN, 2016, p. 66). Após cumprir a etapa inicial, identificam-se as palavras-chaves nos textos coletados em unidades de registros e faz-se a primeira categorização.

Já na terceira e última fase, os resultados são analisados através de operações estáticas simples ou complexas, sendo possível organizá-los em tabelas, quadros, diagramas, figuras e modelos (BARDIN, 2016). Em seguida, os dados encontrados são agrupados em categorias em cada análise, considerando as características semelhantes e distintas (GASPI, 2018).

A fim de melhor analisar os dados obtidos nessa pesquisa os diálogos foram divididos em categorias, fundamentado nas concepções de BARDIN (2016), em que o autor afirma que “*as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registros, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos*” (BARDIN, 2016, p. 74). A categorização pode ser definida por critérios semântico (categorias temáticas), sintático (verbos, adjetivos), léxico (sentido das palavras, sinônimos e sentidos próximos) e expressivo.

³A primeira atividade consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações. [...] Pouco a pouco, a leitura vai se tornando mais precisa, em função de hipóteses emergentes, da projeção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas utilizadas sobre materiais análogos (Bardin, 2016, p. 64).

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo é dedicado a apresentar e discutir os resultados obtidos por meio da análise dos dados referentes às atividades que foram realizadas ao longo da aplicação da Sequência Didática – SD. Os estudantes responderam questionários e realizaram uma oficina na qual abordaram suas concepções sobre o conteúdo trabalhado. Por meio dessa análise avaliamos a aprendizagem dos conceitos sobre as funções orgânicas, com o intuito de verificar a efetividade da SD e, conseqüentemente de nossa pesquisa.

3.1 As concepções prévias dos estudantes sobre a composição e conceitos da química dos cosméticos

A primeira atividade aplicada foi um questionário preliminar que consistia em cinco questões as quais objetivavam fazer os alunos escreverem sobre o que pensavam e/ou já sabiam acerca do conteúdo de funções orgânicas. Para isso, separamos em três categorias, como proposto por BARDIN (2016), sendo a primeira referente à coleta do conhecimento prévio dos alunos, composta do questionário inicial e a roda de conversa, a segunda categoria sobre a contextualização do problema abordado e a terceira categoria apresenta o aproveitamento e alfabetização científica dos estudantes acerca do conteúdo didático abordado.

A divisão destas categorias se deu de acordo com a SEI que é definida por CARVALHO (2013) como uma abordagem do conteúdo de maneira didática, a qual permita aos alunos exporem seus conhecimentos prévios (categoria um), suas ideias e os debates entre os colegas (categoria dois) e faça a relação, por intermédio do professor, com os saberes científicos (categoria três). Assim, a SEI está estruturada em três atividades: o problema, a contextualização deste e sua possível solução – abordados na fundamentação teórica deste trabalho – que está de acordo, respectivamente, com as categorias um, dois e três.

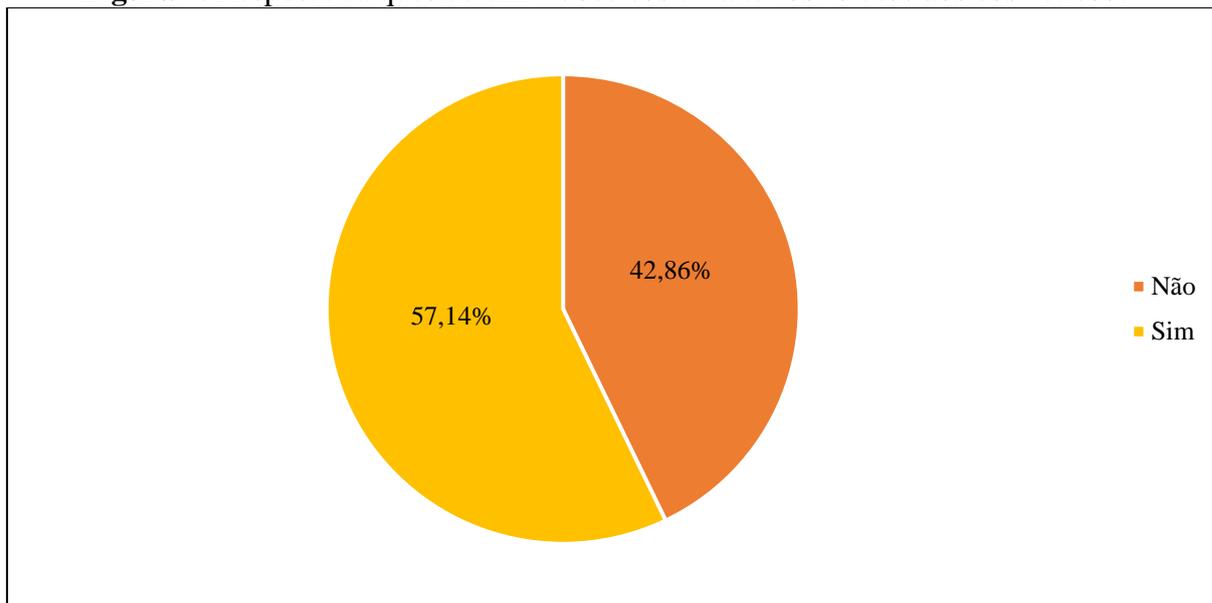
Inicialmente, houve uma conversa com os alunos sobre objetivo e finalidade desta pesquisa e a orientação sobre os termos - TCLE, Termo de Autorização para Uso de Imagens e TALE – que seus pais ou responsáveis assinaram, dando-lhes autorização para participarem da mesma.

Em seguida, os alunos responderam ao questionário inicial elaborado com a ferramenta do Google Formulário (Apêndice A), através do link disponibilizado no chat do Google Meet. Previamente, foram orientados a responder a partir das suas concepções e conhecimentos, e que

não buscassem na internet as respostas, pois não havia erros ou acertos por se tratar de questões que visavam conhecer as suas opiniões. No entanto, houve alguns registros retirados de sites.

Diante das respostas dos alunos neste questionário inicial, na questão um (Q1): “*Você costuma ler os rótulos dos cosméticos?*” como mostra a figura 5, em torno de 57,14% dos alunos afirmaram que costumam ler os rótulos dos cosméticos.

Figura 5. Resposta da questão um: “*Você costuma ler os rótulos dos cosméticos?*”



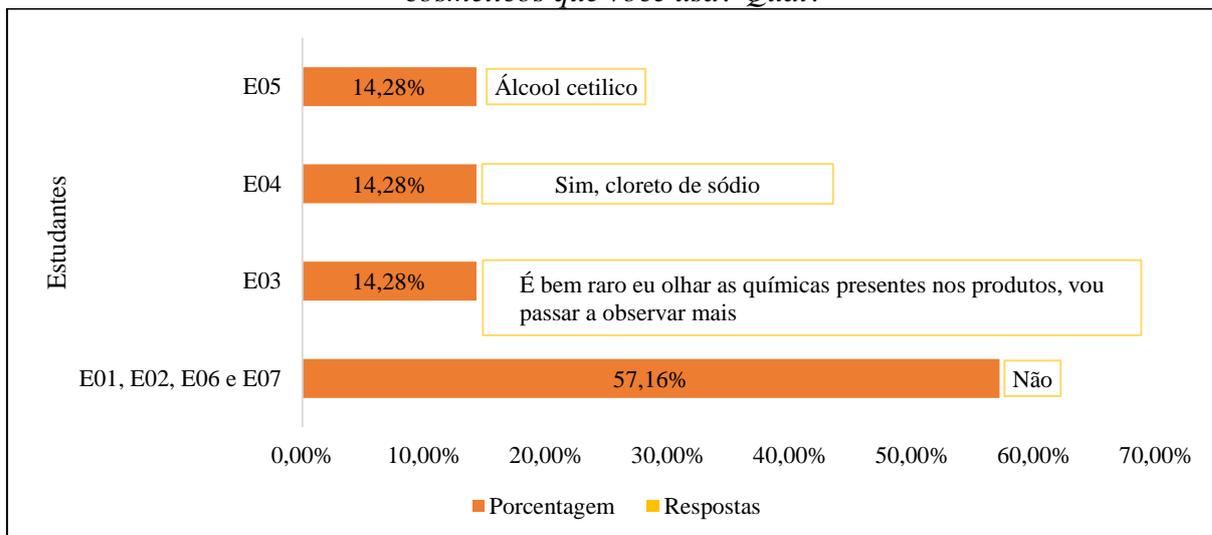
Fonte: Próprio autor (2022).

Na questão dois (Q2): “*Você conhece algum constituinte químico presente nos cosméticos que você usa? Qual?*”, 57,16 % afirmaram que não leem os componentes descritos na embalagem, como mostra a figura 6. Observe a seguinte resposta, do estudante 03:

“É bem raro eu olhar as químicas presentes nos produtos, vou passar a observar.”

Já outros estudantes, como o E04, citaram alguns componentes - o cloreto de sódio e E05- o *Álcool cetílico*. O que podemos constatar que a descrição do rótulo para escolher o cosmético é um fator importante para os alunos, porém fazem uma leitura superficial do produto, atentando – se apenas ao que está descrito em destaque sem analisar todos os componentes que veem, geralmente, no verso.

Figura 6: Respostas da questão dois: “*Você conhece algum constituinte químico presente nos cosméticos que você usa? Qual?*”



Fonte: Próprio autor (2022).

No trabalho RODRIGUES, *et al.* (2018) também constataram que os estudantes precisam saber interpretar os rótulos dos cosméticos e a importância de discuti-los nas aulas de química, pois os autores acreditam que este é um recurso interessante para a abordagem dos conceitos químicos visto que promovem embasamento científico aos estudantes.

A Q3: “*Qual a diferença entre xampu com sal ou sem sal? Por quê?*” Obteve-se respostas as quais evidenciam que os alunos não conhecem a diferença entre esses produtos, nem a função do sal na produção do xampu. Apenas 28,57% (Figura 7) dos estudantes apontaram características como “*a diferença é que o com sal é mais grosso*” (E04) e “*O shampoo com sal possui o cloreto de sódio, é um tensoativo...*” (E05), que mostram a funcionalidade desta substância na fabricação do xampu, no entanto, não podemos assegurar que estas respostas não foram resultado de uma pesquisa na internet. Todavia, as demais respostas que configuram 71,43% dos alunos, reforçam o que relatamos acima e que, os mesmos, não detêm de conhecimentos sobre os componentes dos cosméticos que utilizam, como demonstram as respostas a seguir:

(E02): “*Acredito que tenha a ver com o pH do xampu e os xampus com sal geralmente ressecam o cabelo, então deve ser recomendado para quem tem cabelo oleoso.*”

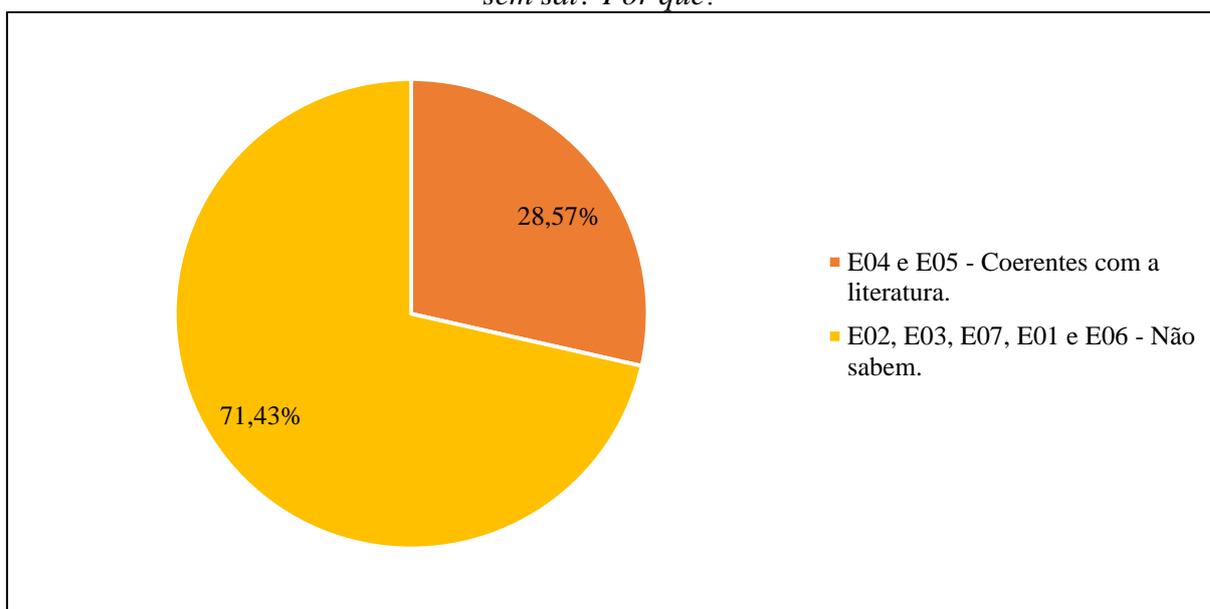
(E03): “*O sem sal é usado em tratamentos com químicas no cabelo, e com sal deixa mais seco.*”

(E04): “*Eu acho que a diferença é que o com sal é mais grosso o líquido do que o sem sal.*”

(E05): “O shampoo com sal possui o cloreto de sódio, é um tensoativo que provoca reações químicas. O shampoo sem sal, porém, não é dito cloreto de sódio, nele é usado o sulfato de sódio.”

(E07): “Na verdade todo xampu tem sal, alguns só não tem cloreto de sódio. O sal que tem no xampu não danifica o cabelo na verdade, é tudo jogada de marketing.”

Figura 7. Análise das respostas da questão três: “Qual a diferença entre xampu com sal ou sem sal? Por quê?”



Fonte: Próprio autor (2022).

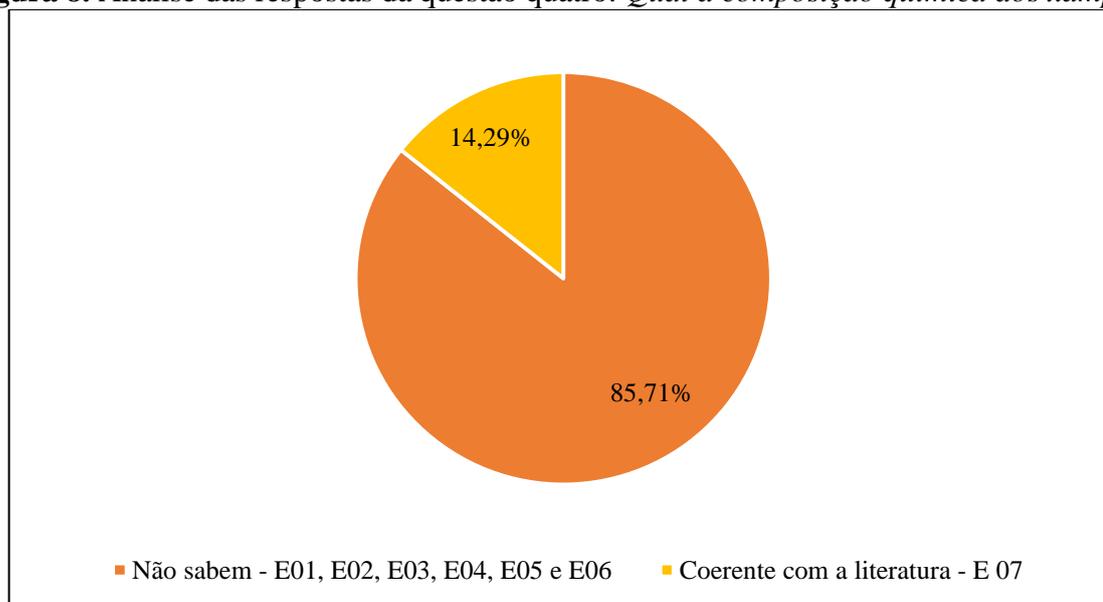
Muitas das respostas dos alunos estão de acordo com as afirmações feitas por DUARTE *et al.* (2016) em que, o cloreto de sódio (NaCl) é o agente espessante mais utilizado na fabricação de xampu para ajustar a viscosidade, sendo uma das características importante para realização da compra. Ainda afirma que:

...a presença do cloreto de sódio na formulação do xampu tem causado polêmica, pois, geralmente, consumidores, profissionais da área capilar e propagandas de “xampus sem sal”(no sentido de informar que o produto não contém, especificamente, o sal cloreto de sódio), consideram esse componente uma influência negativa aos aspectos sensoriais do cabelo... Atualmente, no mercado existe uma variedade de produtos capilares rotulados como “xampu sem sal”, quando na verdade não existe xampu sem sal, ou seja, mesmo os produtos “sem adição de sal” (NaCl) contém em sua formulação outros sais, como o lauril éter sulfato de sódio, um sal, que é um dos tensoativos comumente utilizados na fabricação do xampu. (DUARTE *et al.*, 2016, p. 3)

Na questão 4: “*Qual a composição química dos xampus?*” A figura 8, mostra que 85,71% dos estudantes afirmaram que não sabiam, enquanto 14,29% dos estudantes pesquisaram na internet para responder, como afirmou o aluno E07:

“Produto base (detergente), agente engrossante, agente engordurante, estabilizador de espuma, agente perolante, agente conservante, essências, corantes, aditivos especiais, diluente. (pesquisei na internet)”

Figura 8. Análise das respostas da questão quatro: *Qual a composição química dos xampus?*



Fonte: Próprio autor (2022).

Na questão 5: “*Como podemos explicar a descrição “produto sem química” presente nos rótulos de alguns produtos?*” tinha como objetivo identificar a criticidade dos alunos sobre o que é a química e como está descrita e interpretada nos cosméticos. Nas respostas, os estudantes demonstraram compreender que a “química” está presente em todo e qualquer cosmético, porém tentaram justificar a afirmativa “produto sem química” são os produtos que não possuem a “química” que faz mal à saúde ou uma estratégia de venda para atrair o consumidor como mostram as respostas a seguir:

(E02): “*São produtos que não possuem química pesada, por exemplo, no caso de produtos para cabelo, os “produtos sem química”, não iriam alterar a composição natural do fio*”

(E03): “*Que aquela química seria algo que não faz mal para a saúde, provavelmente é isso*”

(E04): “*Creio que a química a qual se refere seja o tipo de química que irá prejudicar a saúde*”

(E05): *“Esses produtos possuem a química em sua composição, porém, por conta das ações prejudiciais de agrotóxicos e afins, o termo química é relacionado a algo ruim, essa descrição busca deixar claro que o produto não contribuí para a disseminação dessa problemática”*

(E07): *“Outra joga de marketing para passar uma mensagem de que “ não tem química, é bom e o consumidor comprar”*

No próximo momento, ocorreu uma roda de conversa a fim de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre alguns conceitos essenciais da química. Neste dia, estavam presentes 86% dos alunos. A condução deste momento foi por meio de perguntas e, após ouvir os estudantes, discutiu-se a definição desses conceitos. Inicialmente, os alunos foram questionados sobre as suas concepções sobre “*substância química*” e responderam o seguinte:

(E01): *“Eu acho que não existe uma palavra que defina substâncias química melhor do que substância química.”*

(E02): *“Um conjunto de compostos químicos.”*

(E04): *“Algo alterado em laboratório.”*

(E06): *“Uma coisa feita, elaborada em laboratório.”*

(E07): *“Algo que sofre uma reação.”*

De acordo com essas respostas, ficou claro que estes alunos não compreendem ou não conseguem definir o conceito de substâncias químicas, associando-as às reações químicas, principalmente, que ocorrem no laboratório, pois nenhuma das respostas se aproximou ou se assemelhou a definição trazida pela União Internacional de Química Pura e Aplicada – IUPAC:

“Matéria de composição constante melhor caracterizada pelas entidades (moléculas, unidades de fórmula, átomos) de que é composto. Propriedades físicas como densidade, índice de refração, condutividade elétrica, fusão ponto, etc. caracterizam a substância química” (IUPAC, 2014, p. 265, tradução própria).

Em seguida, os alunos relataram a definição de cosmético, as quais estão expostos a seguir:

(E04): *“Uma coisa que serve para higiene ou embelezar a pessoa que foi mexido em laboratório.”*

(E01): *“Como E04 falou, produto para estética e higiene corporal.”*

(E03): *“Produtos pessoas que fazem parte do nosso dia-a-dia constantemente.”*

(E02): *“Substâncias químicas feitas para o nosso uso, pra gente passar no corpo. Quando a gente pensa em cosméticos é algo para usar no nosso corpo, nosso rosto, no cabelo. Ai, como (E04) e os outros pessoas disseram para higiene ou estética.”*

(E07): *“Produto pessoal de higiene.”*

As respostas dos alunos mostram que compreendem o conceito de cosméticos como sendo uma substância química, descrito pelo E02, ou produto utilizado na higiene e embelezamento do corpo, o que está de acordo com descrito por GALEMBECK e CSORDAS (2009): – *“Cosméticos são substâncias, misturas ou formulações usadas para melhorar ou para proteger a aparência ou o odor do corpo humano”* (GALEMBECK e CSORDAS, 2009, p. 4) e, também pela ANVISA (2009):

Produtos de Cosméticos: qualquer substância ou mistura destinada a ser colocados em contato com as partes externas do corpo humano (epiderme, sistema capilar, unhas, lábios e órgãos genitais externos) ou com os dentes e as mucosas da cavidade oral com vista exclusiva ou principalmente a limpá-los, perfumá-los, mudar sua aparência, protegê-los, mantê-los em boas condições ou corrigir odores corporais. (ANVISA, 2009)

Na pesquisa feita por FREITAS (2016) em uma turma de vinte alunos do terceiro ano do ensino médio, sendo realizada em duas etapas, de quatro horas cada uma, no formato de minicurso, foi questionado aos estudantes sobre o que é cosmético e encontraram respostas semelhantes às dos alunos desta pesquisa. Assim, as concepções dos estudantes foram expressas em porcentagem onde 50% relacionaram a estética, 25% a higiene e 25% a estética e higiene.

Ao questionar aos alunos se conheciam todos os componentes do xampu, responderam em couro que não e o E04 respondeu *“água”* e E02: *–“muitos componentes”*.

Por fim, indagamos *“O formol é sempre um vilão?”* todos os alunos responderam que não, então ao serem questionados *“porque não”* responderam:

(E07): *“Não, porque quando uma pessoa morre usa para conservar o corpo.”*

A estudante E02 complementou:

“Agora o formol em cosmético que a gente tá tendo contato, muitas vezes sem ser avisados que tá tendo contato com o formol, aí sim é um vilão.”

(E01): *“Depende da maneira que ele for aplicado, porque como ele é usado para conservar o morto, ele também é usado para conservar procedimentos químicos realizados no cabelo.”*

As respostas dos estudantes foram coerentes em relação ao uso de formol em produtos capilares. Segundo a ANVISA (2020), o uso do formol no Brasil é proibido, no entanto os

fiscais de vigilância sanitária constataram o uso irregular desta substância em alisantes. A utilização de formol pode causar irritação, coceira, queimadura, inchaço, descamação e vermelhidão do couro cabeludo, queda do cabelo, ardência dos olhos e lacrimejamento, falta de ar, tosse, dor de cabeça, ardência e coceira do nariz. Além disso, a exposição frequente ao formol pode deixar a boca amarga e causar dor de barriga, enjoo, vômito, desmaio, feridas na boca, narinas e olhos, e câncer nas vias áreas (nariz, faringe, laringe, tranqueia e brônquios), podendo levar até à morte do indivíduo (ANVISA, 2020).

Ao fim de cada tópico discutido, primeiramente ouvimos as concepções dos estudantes, posteriormente, apresentamos as características e definições desses conceitos embasados na ciência, com o objetivo de correlacioná-los com as respostas dos alunos.

3.2 Contextualização do problema

Após perceber os conhecimentos prévios dos alunos, foi realizado a contextualizou do problema a ser investigado, com o seguinte questionamento: *“você conhece as substâncias presentes nos cosméticos que você utiliza e quais são as relações entre os benefícios e malefícios à saúde e as funções orgânicas que pertencem?”*. Os alunos afirmaram que não conheciam as substâncias, portanto não conseguiam identificar a relação com a saúde e as funções orgânicas.

Para a contextualização, fez-se a leitura de uma reportagem intitulada: *“Mulher morre ao ter reação alérgica à tintura de cabelo”* com intuito de que compreendessem que algumas substâncias podem causar alergia e até morte e percebessem a importância de conhecermos as substâncias presentes em diferentes cosméticos, além dos seus riscos e benefícios. Em seguida, a leitura da segunda reportagem: *“Cosméticos podem causar problemas à saúde”*.

Por fim, assistiram a um vídeo de uma reportagem transmitida no programa de TV – Fantástico – sobre harmonização facial, em que um dentista usou o polimetilmetacrilato (PMMA), em vez de usar o ácido hialurônico conseqüentemente algumas mulheres não tiveram o efeito esperado, mas sim, rostos marcados e deformados.

Na primeira reportagem que relatava a história de uma mulher que teve alergia à tintura para cabelo, mesmo sendo alertada pelos médicos que não poderia pintar novamente, ela insistiu e acabou indo a óbito. A princípio, duas alunas apontaram que esta mulher foi teimosa ao insistir em pintar novamente os cabelos, mesmo com as orientações médicas. Mas, a aluna E02 fez uma importante observação:

E02: *“E ela tinha que descobrir, talvez até o componente, que as vezes não é a tinta toda, qual o componente que era alérgica para ver se existia uma sem, daí pintar o cabelo. ”*

Observou-se que esta aluna expressa a importância de conhecer qual a substância presente na tinta de cabelo que causava alergia para, assim, evitá-la.

Esta aula foi marcada pela fala dos alunos, pois contaram suas experiências negativas e frustrantes com os cosméticos, principalmente procedimentos capilares. Inclusive, uma aluna relatou que já teve alergia causada por produtos de cabelo, que está registrado a seguir:

E05: *“pró, nem sei que produto era aquele, é porque, assim, meu couro cabeludo é muito sensível e até o xampu deixa ele irritado, assim, ferido, sabe? E aí eu tenho muito medo de botar essas coisas no cabelo. Aí escolhi uma selagem que se dizia orgânica, natural, assim, aquela coisa, toda propaganda que é natural sabe? Só que essa, pra mim, foi a pior, era melhor ter picado formol na cabeça, porque o resultado dessa selagem foi horrível, fiquei toda empolada, fiquei horrível mesmo. ”*

O E01 disse que teve a mesma reação alérgica da E05 e que o cabelo ficou horrível. Aproveitei este momento, para alertá-los sobre a importância de fazer o teste alérgico destes produtos, pois mesmo que já tenha usado antes e não tenha sentido nada, pode desenvolver uma alergia e/ou causar algum dano capilar ou na pele. A aluna E02 afirmou que em muitos procedimentos que fez para alisar os cabelos, em nenhum deles, o profissional realizou o teste alérgico.

O teste alérgico é de suma importância antes da aplicação de um produto capilar, podendo ser feito de três maneiras denominadas teste cutâneo, teste de toque e teste de mecha. O cutâneo realizado em um laboratório e consiste na aplicação de um pequeno adesivo sobre a pele, contendo as substâncias que podem causar alguma irritação, sendo mantido por dois dias e, após o tempo determinado verifica-se a ocorrência ou não de erupção cutânea (CANHEDO e REIS, 2016).

O teste de toque pode ser realizado pelo próprio cabelereiro e, segundo as orientações disponíveis no site da BEAUTYCOLOR (marca de tinta capilar), deve-se preparar uma pequena quantidade da coloração, em seguida aplicá-la com auxílio de um cotonete no antebraço ou atrás da orelha e aguardar por quarenta e cinco (45) minutos. Se houver alguma reação antes do tempo estabelecido, recomenda-se lavar o local imediatamente, se não, ao fim do tempo, remover o produto com água morna, secar com uma toalha e evitar passar outro produto na região. Por fim, após as quarenta e oito horas da realização do teste, caso não tenha

apresentado alguma irritação, vermelhidão ou ardência significa que não apresentou alergia e o produto pode ser aplicado nos cabelos (BEAUTYCOLOR, 2018).

O terceiro teste citado, o de mecha, é destacado pela ANVISA (2020) e consiste em separar uma pequena mecha do cabelo de uma região menos visível e aplicar o produto para alisar ou ondular os cabelos, a um centímetro de distância do couro cabeludo. Em seguida, aguardar o tempo determinado pelo fabricante, mas deve verificar a cada cinco minutos se o cabelo está sofrendo alguma alteração ou reação indesejada, caso isso ocorra, lavar com água corrente. Se não apresentar nenhuma intercorrência, após o tempo estabelecido, lavar a mecha e avaliar as condições dos fios. Se estiver quebrado ou muito danificado, não se deve realizar o procedimento em todo o cabelo (YAMÁ, 2021).

SILVA e COELHO (2019) apontam que através das hipóteses, relato, argumentação, reflexão e pensamento crítico, os estudantes, podem ressignificar os conhecimentos prévios, e assim, por meio da investigação, seja promovida a aprendizagem científica. Portanto, neste momento os alunos apontaram seus relatos, argumentos e reflexões sobre o problema. E questionaram sobre o uso do formol:

E01: *“Professora! O que a senhora acha do formol no cabelo com progressiva? Você já usou? O que o formol faz nas pessoas?”*

E ao ser questionado sobre o que ele achava sobre isto, respondeu:

E01: *“É porque passa nos defuntos né? E passar um negócio desse no cabelo? Rapaz! Não tô julgando não, porque já fiz isso, já usei uma vez, meu cabelo ficou podre!”*

E02: *“A gente, da minha casa, amigas de muita gente cabelereiras, ela disse que a maioria dos produtos, que elas conhecem a composição, essas coisas, maioria das progressivas que falam que não tem formol, tem sim.”*

Outras perguntas foram feitas, sobre alguns produtos que possuem no rótulo o termo *Liberados!*

E06: *“O que quer dizer nos rótulos, liberado! Sem petrolatos e silicone?”*

Diante dos que foi relatado, a professora saiu do lugar de fala para ouvir os alunos. De maneira que assumiu o papel de professor mediador ouviu a todos os indivíduos envolvidos na pesquisa, respondeu às perguntas lhes fazendo outro questionamento para que pudessem refletir e traçar hipóteses para responder. O que está de acordo com as concepções de SILVA e CELHO (2019) e MARTINS E MOSER (2012) descritos na fundamentação teórica deste trabalho. Enfim, após as discussões, as perguntas foram respondidas e esclarecidas fundamentadas em pesquisas científicas.

3.3 Alfabetização científica e percepção da aprendizagem

De acordo com as orientações de SASSERON e CARVALHO (2008) – discutidas no referencial teórico deste trabalho – para inserimos os alunos no processo de alfabetização científica e avaliarmos a percepção da aprendizagem sobre as funções orgânicas através da SEI, solicitou-se dos alunos um quadro (Quadro 4) a ser preenchido com componentes dos cosméticos que escolheram, e realizou-se uma oficina para produção de xampu e perfume, além de um questionário final.

3.3.1 Investigação dos componentes presentes nos cosméticos

Inicialmente os alunos escolheram um cosmético que usavam no cotidiano e copiaram os componentes descritos no rótulo, fizeram a tradução do inglês para o português – foram orientados, caso necessário, a pedirem ajuda da professora de inglês – e pesquisaram as suas respectivas fórmulas moleculares e estruturais.

Após, realizou a abordagem do conteúdo, e em seguida, foram orientados a realizar a segunda parte do trabalho, identificar as funções orgânicas presentes em cada substância do cosmético e pesquisaram em fontes seguras, disponibilizadas previamente, sobre os possíveis benefícios e os riscos à saúde para cada componente. Seleccionamos quais substâncias cada aluno iria pesquisar, para que não se repetissem. Para melhor representarem os resultados receberam um modelo (Quadro 4) a ser preenchido.

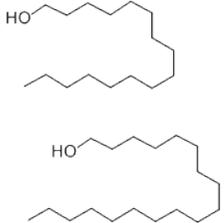
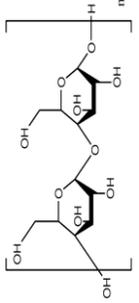
Quadro 4. Modelo de quadro a ser preenchido com as orientações do trabalho.

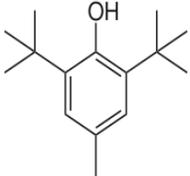
Cosmético:						
Marca:						
Nome em inglês	Nome em português	Fórmula estrutural	Fórmula molecular	Funções orgânicas presentes	Benefícios	Riscos à saúde

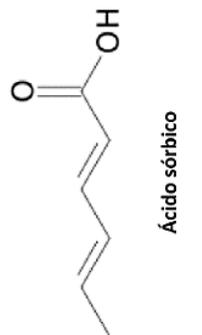
Fonte: Próprio autor (2021)

A partir deste modelo, os alunos preencheram o quadro atendendo as especificações solicitadas de acordo com os componentes de cada cosmético. A seguir, estão representados os quadros (5, 6 e 7) finais realizados pelos alunos.

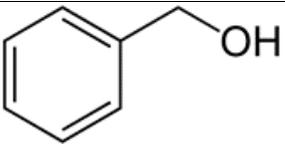
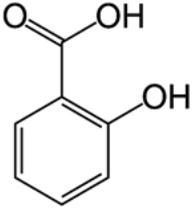
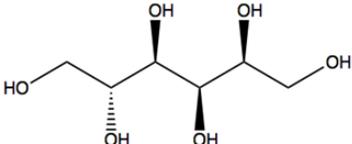
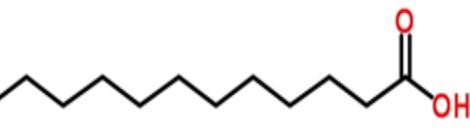
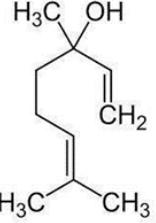
Quadro 5. Trabalho estruturado pelo estudante 02.

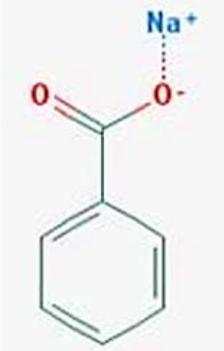
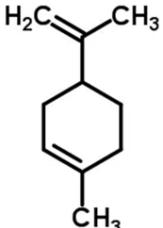
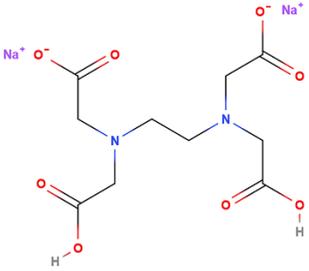
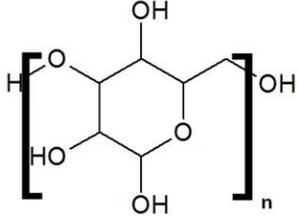
Cosmético: máscara de hidratação óleo de coco						
Marca: NOVEX						
Nome em inglês	Nome em português	Fórmula estrutural	Fórmula molecular	Funções orgânicas presentes	Benefícios	Riscos à saúde
CETEARYL ALCOHOL	álcool cetearílico		$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{H}$	Álcool	Emoliente e espessante de fase oleosa, melhorador de viscosidade. Emoliente e espessante de fase oleosa, melhorador de viscosidade. Mais comumente utilizada em condicionadores e outros produtos pós-shampoo, loções, cremes e produtos de maquiagem. Também em produtos sem água como batons e sticks.	A composição química do álcool cetearílico é diferente dos álcoois mais conhecidos. No álcool cetearílico, o grupo álcool (-OH) é ligado a uma cadeia muito longa de hidrocarbonetos (gorduras). Esse recurso permite que os álcoois graxos prendam a água e proporciona uma sensação calmante à pele. O Painel de especialistas da Cosmetic Ingredient Review (CIR) concluiu que os álcoois graxos, incluindo o álcool cetearílico, são seguros para uso em produtos cosméticos. Em estudos clínicos, verificou-se que o álcool cetearílico não apresentava toxicidade significativa e não era mutagênico.
ZEA MAYS STRCH	amido de zea mays (AMIDO DE MILHO)		$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$	Fenol	Como absorve a umidade, o amido de milho funciona como um agente antiaglomerante que pode ser usado em alimentos e também em cosméticos. Nos alimentos, a adição de amido pode garantir que eles permaneçam secos e soltos. Já nos cosméticos, o amido de milho retém a umidade e evita que o efeito dos produtos seja afetado por ela.	<p>O amido de milho não traz benefícios para a saúde pelo seu excesso de carboidratos e falta de nutrientes.</p> <p>Por exemplo, a ausência de fibras, proteínas e gorduras pode resultar em um aumento nos níveis de glicose no sangue.</p>

PARAFFINUM LIQUIDUM	Parafina líquida		C_nH_{2n+2}	Hidrocarboneto alifático.	O óleo mineral é um emoliente eficaz com excelente sensorial na pele e cabelos. Adequado para todos os tipos de produtos cosméticos, de cuidados com a pele, cuidados com o sol, produtos de banho, cuidados com o cabelo e cosméticos coloridos. Não possui incompatibilidades conhecidas. O óleo mineral não induz ou promove acne, não é comedogênico.	Além das afirmações recorrentes de que “mascaram” a hidratação, há também quem ache antinatural passar derivados do petróleo na pele. De acordo com estudos, os hidrocarbonetos aromáticos presentes nos petrolatos estão relacionados ao desenvolvimento do câncer. Porém, as pesquisas se referem ao desenvolvimento da doença em trabalhadores que estão diretamente expostos aos compostos não-refinados.
BHT (butylated hydroxytoluene)	hidroxitolueno butilado		$C_{15}H_{24}O$	Fenol	Com função conservante, eles atuam inibindo o crescimento de microrganismos; como antioxidantes, os compostos impedem a oxidação e sequestram radicais livres.	Um estudo indica que este componente mimetizam estrogênios naturais do corpo, sendo considerados disruptores endócrinos. O BHA assim como BHT foi encontrado em esgotos e assim como outra pesquisa aponta, esses componentes são persistentes no ambiente e acumulam-se no fígado dos organismos de vivos e em sedimentos.
TOCOPHERYL ACETATE	acetato de tocoferol.					Um estudo indica que estes componentes mimetizam estrogênios naturais do corpo, sendo considerados disruptores endócrinos . O BHA assim como BHT foi encontrado em esgotos e assim como outra pesquisa aponta, esses componentes são persistentes no ambiente e acumulam-se no fígado dos organismos de vivos e em sedimentos.

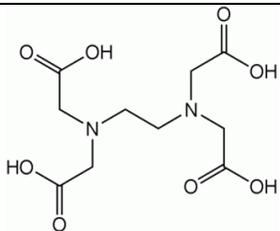
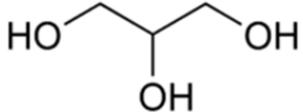
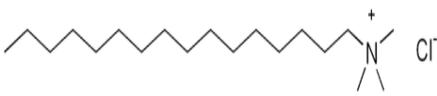
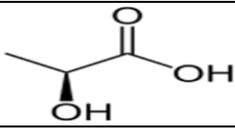
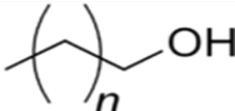
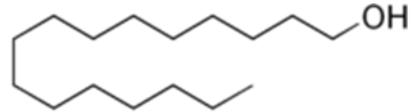
CETRIMONIUM CHLORIDE	cloreto cetrimônio		C ₁₉ H ₄₂ ClN		<p>É um tensoativo catiônico, que possui propriedade umectante, emulsionante e bactericida. Devido a tais características o quaternário de amônio é empregado sempre que se desejem características de adsorção ao cabelo e ação germicida. A ação antiestática dos surfactantes catiônicos é a responsável por promover o efeito condicionante, já que as cargas positivas de suas moléculas são capazes de neutralizar, temporariamente, as cargas negativas de outros compostos, como os cabelos e tecidos de roupas e, com isso, alinhar as cutículas das fibras, reduzindo o frizz, o embaraço e promovendo um toque bastante macio. É por essa razão que são os ingredientes principais dos condicionadores e máscaras capilares, assim como também dos amaciantes de roupas.</p>	<p>Estudos conduzidos pelo International Journal of Toxicology avaliaram a segurança do uso do cloreto de cetrimônio em cosméticos e concluíram que são seguros para isso, embora recomendem cautela na formulação e restrições nas concentrações aplicadas a esses produtos, uma vez que foi observado evidências de que esse ingrediente possa causar alergias cutâneas e irritação ocular moderada.</p>
SORBIC ACID	ácido sórbico		C ₆ H ₈ O ₂	Ácido carboxílico.	<p>O ácido sórbico e o mais importante dos seus sais, o sorbato de potássio, são poderosos conservantes de alimentos como os derivados do leite, sucos de frutas, doces, geleias, enlatados em geral, bebidas, pães, bolos, pescados, embutidos e carnes (o que preserva a cor vermelha); a indústria farmacêutica utiliza esse ácido na produção de diversos medicamentos, principalmente de antifúngicos, cosméticos e cremes dentais; na indústria química, o ácido sórbico é aplicado à produção de tabaco, látex, papel, fungicidas agrícolas e rações animais.</p>	<p>O emprego de ácido sórbico como conservante é seguro porque além de inibir o desenvolvimento de patógenos em alimentos, não modifica nem o sabor nem a coloração natural do substrato, também não traz riscos à saúde humana pelo fato de ser metabolizado e degradado em água e gás carbônico, substâncias que são eliminadas do corpo.</p>
LINALOOL	linalol (3,7-dimetil-octa-1,6-dien-3-ol)		C ₁₀ H ₁₈ O	álcool	<p>É muito empregado com a finalidade de aromatizar produtos, como perfumes, sabonetes, cosméticos e produtos de limpeza, sendo uma matéria-prima expressiva para a perfumaria. O (-)-linalol é descrito como amadeirado, floral e refrescante, enquanto o (+)-enantiômero apresenta odor adocicado, cítrico e herbáceo. Tem propriedades repelentes à insetos, sendo empregado em algumas formulações para este fim. Também é empregado em rotas alternativas para a síntese das vitaminas A e E.</p>	<p>Apesar de ser natural e muito utilizado nos cosméticos o Linanol tem forte ligação com reações alérgicas no couro cabeludo, já que está ligado ao perfume que causa bastante irritabilidade em algumas pessoas.</p>

Quadro 6. Trabalho realizado pela estudante 04.

Cosmético: Limpeza Facial Garnier Uniform&Matte, 120G						
Marca: Garnier						
Nome em inglês	Nome em português	Fórmula estrutural	Fórmula molecular	Funções orgânicas	Benefícios	Riscos à saúde
Benzyl alcohol	Álcool benzílico		C7H8O	Álcool	Exibe propriedades bacteriostáticas e antipruriginosas.	A vertigem, Sonolência, Dor de cabeça, Irritação, Náusea.
Salicylic acid	Ácido salicílico		C7H6O3	Ácido carboxílico e álcool	Promove uma esfoliação suave e a redução do processo inflamatório, auxilia na diminuição da produção de sebo, diminui as imperfeições da acne.	Além de perda de potássio, hipoglicemia, erupções da pele e hemorragia gastrointestinal.
Sorbitol	Sorbitol		C6H14O6	Álcool	Proporciona volume e doçura com sabor agradável limpo e fresco.	O sorbitol pode exercer um efeito diurético, que se for consumido em excesso pode causar diurese elevada e perda excessiva de eletrólitos,.
lauric acid	Ácido láurico		C12H24O2	Ácido carboxílico	Auxilia na digestão.	Provoca irritação ocular grave.
Linalool	Linalol		C10H18O	Álcool	É utilizado como fixador de fragrâncias, mas também pela medicina popular para efeitos anti-inflamatórios, analgésicos, hipotensores, vasorelaxantes, antinociceptivos e atividade antimicrobiana.	Pessoas com sensibilidade aos componentes químicos das fragrâncias podem sofrer de enxaqueca severa, tonturas, náuseas, dor de garganta, irritação nos olhos, alergias na pele e asma.

<p>Sodium benzoate</p>	<p>Benzoato de sódio</p>		<p>C₇H₅NaO₂</p>	<p>Éster</p>	<p>É um agente antimicrobiano que tem como função principal inibir ou até mesmo eliminar o desenvolvimento de bactérias, fungos, vírus e protozoários dos mais diversos nos alimentos.</p>	<p>Esse conservante usado regularmente como antioxidante e inibidor da proliferação de microorganismos pode causar reações alérgicas, problemas de pele, irritação gástrica e rinite severa em pessoas sensíveis ao composto.</p>
<p>Limonene</p>	<p>Limoneno</p>		<p>C₁₀H₁₆</p>		<p>Tem alto teor de ácido cítrico e, com isso, ajuda a dissolver toxinas e gorduras.</p>	<p>Quando o elemento é exposto ao ozônio, cada duas moléculas de limoneno podem produzir uma outra molécula de formol.</p>
<p>disodium EDTA</p>	<p>EDTA dissódico</p>		<p>C₁₀H₁₄N₂Na₂O₈</p>	<p>Amina Éster Ácido carboxílico</p>	<p>Ajuda a prevenir a rancidez e age como um potencializador do sistema conservante.</p>	<p>Estudos apontam que ele pode atuar como um agente que aumenta a penetração de outros ingredientes na pele, além de ser fracamente mutagênico.</p>
<p>Maltodextrin</p>	<p>Maltodextrina</p>		<p>C_{6n}H_(10n+2)O_(5n+1)</p>	<p>Álcool</p>	<p>É uma ótima fonte de energia para o organismo; Retarda os sintomas da fadiga; Ajuda a evitar a hipoglicemia e a hiperinsulinemia; Auxilia na absorção de aminoácidos.</p>	<p>Pode ocorrer um aumento na produção de insulina, em decorrência dos picos de glicose, o que favorece a hipoglicemia, por exemplo.</p>

Quadro 7. Trabalho realizado pelo estudante 07.

Nome em inglês	Nome em português	Fórmula estrutural	Fórmula molecular	Funções orgânicas	Benefícios	Riscos a saúde
Dissodium edta	Edta dissódico		$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$	Remove os metais pesados, prevenindo reações indesejadas	Melhora a estabilidade dos produtos	É de baixo risco para o meio ambiente e não tóxico e seguro para o uso em cosméticos
Glycerin	Glicerina		$C_3H_8O_3$	Solvente pra vários ingredientes insolúveis em água	Isoladamente não oferece nutrientes necessários para manter a saúde, mas incorporada em determinados produtos tem propriedades lubrificantes, umectantes, etc	Se usada na forma pura, a substancia pode “roubar” água da pele e cabelos e doar para o ambiente deixando-os secos
Cetrimoni um chloride	Cloreto de ceterimônio		$C_{19}H_{42}ClN$	Ação antiestática, ou seja, que controla ou reduz a eletricidade estática de objetos ou superfícies eletricamente carregadas.	Ação antimicrobiana, impede o crescimento de bactérias e fungos nos produtos	Baixo risco para uso de cosméticos, mas de bioacumulação ambiental
Lactic acid	Ácido láctico		$C_3H_6O_3$	Aumenta as ceramidas que ajudam na concentração da água	Controle do ph, protegendo de infecções	Se usar em tempo prolongado tem efeitos corrosivos na pele
Cetearyl alcohol	Álcool cetoestearílico		$CH_3(CH_2)_nCH_2OH$	Emoliente, emulsionante, estabilizante	Contribui para proporcionar maciez	“Não costuma provocar reações”
Cetyl alcohol	Álcool cetílico		$CH_3(CH_2)_{15}OH$	Bom doador de consistência, excepcional emoliente e agente estabilizante. Adsorve na superfície do cabelo carregada negativamente, eliminando a eletricidade estática, formando um filme e dando excelente efeito de condicionamento.	Emoliente, estabilizante e melhor consistência para pele Alto condicionamento, desembaraço, brilho, sedosidade (em produtos capilares)	-----Não achei nada-----

O aluno E02 identificou corretamente quatro funções orgânicas presentes nos componentes cosmético (Quadro 5), sendo o álcool cetearílico, BHT, ácido sórbico e o linalol tendo, respectivamente, as funções álcool, fenol, ácido carboxílico e álcool. No entanto, o segundo composto, amido de milho, julgou pertencer à função fenol, mas o correto seria às funções álcool e éter, isso pode justificado pela estrutura mais complexa do composto.

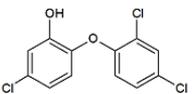
O aluno E04 conseguiu identificar corretamente as funções dos compostos álcool benzílico, sorbitol, ácido láurico e linalol sendo, respectivamente, álcool, álcool, ácido carboxílico e álcool, disposto no quadro 6. No composto ácido salicílico identificou correto uma das funções ácido carboxílico, e a outra que é um fenol, ele considerou como álcool. No composto de EDTA identificou a função amina e ácido carboxílico, e de maneira equivocada o éster, devido à presença de um átomo sódio ligado ao átomo de oxigênio sendo um sal orgânico.

O aluno E07 não preencheu corretamente o quadro (Quadro 7), alegando não ter compreendido a dinâmica da atividade. Ao invés de expor a quais funções orgânicas cada composto pertencia, descreveu qual era a função em termo de utilização, principalmente industriais, dessas substâncias. Os E01 e E03, não realizaram a segunda parte do trabalho que seria identificar as funções orgânicas em cada estrutura presente nos cosméticos que escolheram e nem fizeram a pesquisa sobre seus benefícios e ricos à saúde, como mostra as figuras 9 e 10. O E05 participou apenas da primeira etapa do trabalho (Figura 11), por ter se desvinculado da escola.

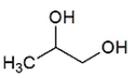
Figura 9. Trabalho realizado pelo estudante 01.

Trabalho de química

Cosmético: Desodorante
Marca: Axe
Nome em inglês: Axé
Nome em português: Machado
Fórmula estrutural dos componentes: - Cloreto de alumínio ($AlCl_3$);
 - Cloridróxido de alumínio [$Al_2(OH)_2Cl \cdot H_2O$];
 - Hidroxibrometo de alumínio [$Al(OH)_2Br$].
Fórmula molecular dos componentes: Triclosan-



Propilenoglicol-



Funções orgânicas presentes: Os parabeno~~s~~ são compostos orgânicos que apresentam em sua constituição grupos funcionais dos fenóis e dos ésteres. Substância utilizada para evitar a perda de umidade do desodorante. Trata-se de um composto orgânico classificado como um poliálcool.

Benefícios: é controlar o suor produzido pelas glândulas das axilas e impedir a formação do mau cheiro durante o dia. Além disso, muitos produtos contêm fragrâncias tão especiais que servem também para perfumar a pele.

Riscos à saúde: Não apresentam risco a saúde

Fonte: Material produzindo pelos alunos (2021).

Figura 10. Trabalho realizado pelo estudante 03.

ATIVIDADE DE QUÍMICA
SHAMPOO PANTENE

ÁGUA

Molecular Formula: H₂O
Structural Formula: H-O-H
Molecular models: Space filling, Ball and stick

Sódio
Sodium bicarbonate
NaHCO₃

COCAMIDOPROPYL BETAINE

$$R-C(=O)-NH-(CH_2)_3-N^+(CH_3)_2-CH_2-COO^-$$

ACIDO CITRICO

Citric acid
Tricarballic acid
C₆H₈O₇

CITRATO DE SODIO
Na₃C₆H₅O₇

$$3 Na^+ + [C_6H_5O_7]^{3-}$$

CLORETO DE SODIO
 $Na^+ + [Cl:]^- \rightarrow Na^+ [Cl:]^-$

BENZOATO DE SÓDIO
Benzoato de sódio

ÁLCOOL BENZÍLICO
álcool benzílico

juilis
Panthenol
C₉H₁₉NO₄

ÉTER ETÍLICO
H₃C-CH₂-O-CH₂-CH₃
Nomenclatura oficial: etóxi-etano
Nomenclaturas usuais: éter dietílico ou éter etílico

HIDROXICITRONELAL
Hydroxycitronellal
C₁₀H₂₀O₂

Fonte: Material produzindo pelos alunos (2021).

Figura 11. Trabalho realizado pelo estudante 05.

The figure shows three pages of handwritten chemistry work. The left page lists components like 'Água: H₂O', 'Ácido cítrico: C₆H₈O₇', and 'Alcool benzílico: C₉H₁₉NO₄'. The middle page shows chemical structures for 'Ácido cítrico', 'Alcool benzílico', and 'Ácido salicílico'. The right page contains more chemical structures and formulas, including 'Ácido salicílico: C₇H₆O₃' and 'Ácido acético: C₂H₄O₂'.

Fonte: Material produzindo pelos alunos (2021).

3.3.2 Oficinas de preparação de xampu e perfume.

Após a análise dos quadros e discussões ao longo da SD, os alunos participaram do preparo de dois produtos – xampu e de perfume. Foram selecionados estes dois cosméticos devido seu uso comum entre os estudantes – homens e mulheres. O procedimento de preparo está no Apêndice E.

O uso de aulas práticas no ensino de química possibilita estabelecer uma relação entre os conceitos estudados e o cotidiano dos alunos, podendo assim contribuir de maneira significativa para associação da teoria como situações vivenciadas diariamente pelos indivíduos (SILVA e COELHO, 2019, OLIVEIRA e BENITE, 2020). Logo as atividades experimentais proporcionam de maneira significativa o processo ensino aprendizagem e causam uma interligação entre a motivação e a aprendizagem (MARTINS *et al.*, 2015).

Durante a oficina, os alunos realizaram a produção do xampu (Figura 12) e do perfume (Figura 13), no pátio da escola, pois a mesma não dispõe de laboratório. Vale ressaltar que já tínhamos autorização da direção da escola, secretaria de saúde e de educação para nos reunirmos.

Figura 12. Xampu produzido na oficina.



Fonte: próprio autor (2021).

Figura 13. Perfume produzido na oficina.



Fonte: próprio autor (2021).

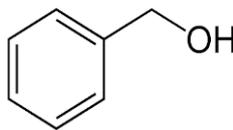
RODRIGUES *et al.* (2018) realizaram dois momentos experimentais na aplicação da SD: foram a preparação do xampu e a extração de óleos essenciais. Eles observaram uma maior interação dos alunos em identificar e compreender a quais funções orgânicas pertencem as substâncias presentes nos cosméticos que utilizam cotidianamente. Esta análise reforça que o ensino das funções orgânicas contextualizadas nos cosméticos se tornam mais dinâmicas e motivam os alunos a participarem das aulas. O que está de acordo com GUIMARAES (2009) citado por RODRIGUES *et al.* (2018) que a experimentação é uma excelente estratégia para criação de problemas reais, permitindo a contextualização e o questionamento sobre o tema (RODRIGUES *et al.*, 2018, p. 221).

Essa etapa foi muito importante, visto que os alunos puderam vivenciar o que foi discutido anteriormente. Produziram os cosméticos, conheceram e observaram a função das substâncias e a diferença que fazem no aspecto do produto final, como por exemplo, o uso do lauril sulfato de sódio que deixava o xampu mais espumoso. Ao notarem este fato, os alunos pediram para adicionar mais desta substância.

3.3.3 Percepção da aprendizagem sobre as funções orgânicas.

Por fim, os alunos responderam o questionário final (Apêndice F) através do Google Formulário. Dos sete alunos que participaram da SD, apenas seis responderam ao questionário, pois uma aluna havia saído da escola. Neste questionário, podemos constatar as percepções dos alunos sobre as funções orgânicas.

Figura 14. Fórmula estrutural da substância álcool benzílico para responder a questão um.



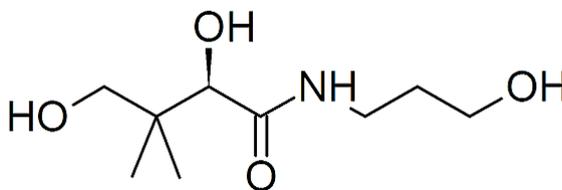
Fonte: Google imagem (2022)

Na primeira questão, a E02 assinalou corretamente a resposta, apontando ser da função álcool que corresponde a substância do álcool benzílico (Figura 14). Os E03, E04 e E07 assinalaram como sendo pertencente a função do fenol, pois confundiram as funções álcool com fenol devido a presença do anel benzênico, pois o que caracteriza o fenol é a presença de pelo menos uma hidroxila ligada diretamente ao anel benzênico. Já os E01 e E06 identificaram a estrutura como pertencente a de ácido carboxílico. NETO e CRUZ (2018) fizeram uma constatação semelhante durante a pesquisa e apontaram que seus alunos confundem a função fenol com a função álcool.

No trabalho desenvolvido por RODRIGES, *et al.* (2018) em que realizaram uma sequência didática sobre a química dos cosméticos e aplicaram em uma turma de terceiro ano do ensino médio, identificaram que seus alunos faziam confusão quanto a definição e diferença das funções álcool e fenol. Para suprir as dúvidas, utilizou a estrutura do eugenol para a abordagem das diferenças destas funções orgânicas e constataram que ao fim da atividade, todos os estudantes conseguiram diferenciar e identificar álcool de fenóis.

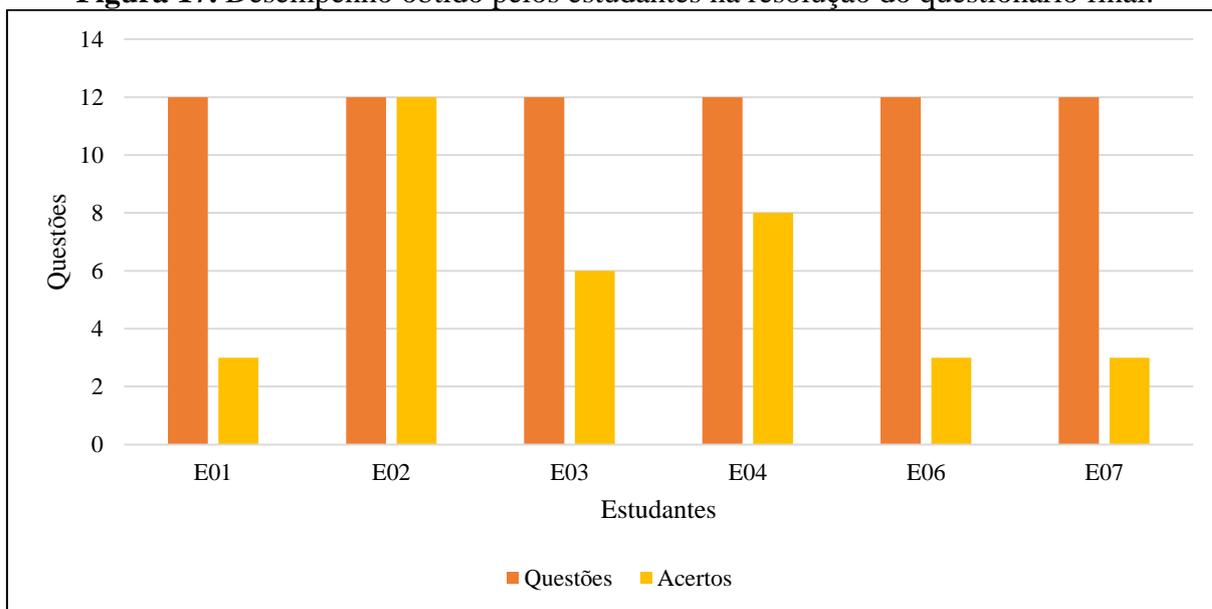
Na questão dois, o E02 acertou, identificando as funções pertencentes a molécula pantenol (Figura 15) apresentada como álcool e amida. Os demais estudantes, E01, E04, E06 e E07 afirmaram que pertenciam as funções álcool e amina, acertaram em relação ao álcool, mas inverteram ou fizeram confusão entre aminas e amidas.

Figura 15. Fórmula estrutural da substância pantenol para responder a questão dois.



Fonte: Google imagem (2022).

Na terceira questão, os estudantes deviam identificar a qual função orgânica cada molécula (Figura 16) pertence, de acordo com os grupos funcionais em destaque. Sendo as

Figura 17. Desempenho obtido pelos estudantes na resolução do questionário final.

Fonte: Próprio autor (2022).

Após a análise das respostas deste questionário, fizemos a correção das questões com os alunos, os quais puderam verificar quais funções orgânicas foram confundidas, como por exemplo, álcool por fenol e ácido carboxílico por aldeído. Neste momento, os alunos perceberam a diferença entre as funções que erraram e afirmaram que, de fato, haviam se confundido, pois sabiam quais eram as funções a que cada composto pertencia, mas julgaram rapidamente sem analisar as características dos compostos orgânicos, por isso a inversão ao assinalar a resposta.

No trabalho de SILVA e PINHEIRO (2021), desenvolvido em uma turma de graduação em química, apesar de seus alunos já terem um contato anterior com a disciplina de química orgânica, foi constatado o mesmo problema: a dificuldade na identificação das funções orgânicas presentes nos compostos, o que foi apontado por 50% dos alunos que participaram da pesquisa.

Neste questionário, também, aproveitamos para conhecer a opinião dos alunos sobre a SD. Então, na questão 5 perguntamos “*Ao longo da aplicação do projeto, quais momentos/atividades/etapas/aula você identifica como pontos positivo, dinâmico ou, mesmo que, mais gostou? Justifique.*” O E04 disse que: “*Todas as etapas, pois elas foram de fundamental importância para o aprendizado.*” e, os demais estudantes, apontaram a oficina como o momento que mais gostaram, conforme as respostas a seguir:

E02: “*A produção dos cosméticos foi um dos momentos mais dinâmicos e que eu gostei, já que pude ter contato direto com a “química” dos produtos.*”

E03: *“Na produção do shampoo e perfume. Foi uma das aulas que mais gostei, pois consegui aprender bastante coisa e coloquei a mão na massa e o resultado foi excelente. ”*

E07: *“os momentos/aulas práticas, em que usamos o que aprendemos. ”*

Na sexta e última questão – *E quais foram os pontos negativos, nos quais encontrou dificuldade em realizar? Justifique.* – os alunos destacaram as questões teóricas, o preenchimento da tabela com os componentes dos cosméticos e o entendimento do conteúdo. Só o E04 disse: *“Em nenhum momento.”* Os demais disseram:

E02: *“A tabela como os componentes dos cosméticos pois muitos tinham informações difíceis de serem encontradas na internet. ”*

E06: *“Encontrei um pouco de dificuldade no entendimento do conteúdo, mas depois ficou fácil.”*

E07: *“Algumas questões teóricas, mas que depois foram supridas as dúvidas.”*

A respostas dos alunos foram compreendidas com a justificativa das quantidades de substâncias a serem pesquisadas para o preenchimento do quadro 5, as quais poderíamos selecionar algumas que julgássemos mais relevantes para o estudo. No entanto, a proposta desta pesquisa era que os alunos verificassem quais funções orgânicas estavam presentes nos componentes dos cosméticos que escolheram, além de investigar quais os benefícios e possíveis riscos à saúde. E outra questão relevante, é a pouca familiaridade em realizar pesquisas em sites, artigos e livros, pois relataram dificuldades, mesmo com as sugestões prévias disponibilizadas como fontes de pesquisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades descritas apresentaram uma sequência didática para o ensino das funções orgânicas, estruturada para uma turma de terceiro ano do ensino médio. Dentro desta SD utilizamos a temática cosmético para contextualizar o conteúdo, a qual possibilitou o seu estudo através dos componentes descritos nos rótulos dos cosméticos usado pelos alunos, no seu dia a dia.

O ensino deste conteúdo é compreendido como um conceito difícil de ser estudado, marcado pela memorização dos grupos funcionais para assim identificar as funções orgânicas (oxigenadas e nitrogenadas). Portanto, faz-se necessário a elaboração de práticas educacionais que promovam um estudo mais dinâmico e contextualizado com a vida dos alunos.

A SEI, traçada neste trabalho, possibilitou a imersão dos alunos na alfabetização científica. Como exposto por SASSERON e CARVALHO (2008), na *seriação de informações*, ocorreu a listagem dos componentes presentes nos rótulos dos cosméticos e a tradução de seus nomes do inglês para o português, a organização de informações, quando agrupado esses compostos em uma tabela e identificação de quais as fórmulas estruturais e moleculares. E, a classificação de informações, ao identificarem as funções presentes em cada substância e ao pesquisarem na literatura quais os benefícios e riscos à saúde.

Compreendemos que a alfabetização científica almeja que os estudantes se posicionem de maneira crítica sobre os fenômenos que ocorrem no seu cotidiano, logo, a SEI possibilitou isso em diversos momentos. Desde o problema social cuja reflexão e criação de hipótese foram necessárias, na roda de conversa e contextualização do problema em que relatos com base nos conhecimentos prévios dos alunos foram observados e levados em consideração pois, mesmo sem embasamento científico havia uma coerência na fala deles. Por fim, as respostas foram discutidas sob o olhar da ciência.

Obtivemos resultados satisfatórios sobre a identificação das funções orgânicas por parte dos alunos. Entretanto, vale salientar que a SEI aqui proposta não foi suficiente para que os alunos estabelecessem a relação entre os grupos funcionais e suas respectivas funções orgânicas. Apesar do número de alunos que participaram da pesquisa ter sido pequeno, podemos observar que houve empenho, participação e motivação com a mesma.

As atividades experimentais sobre a produção de xampu e do perfume enriqueceu a aprendizagem dos estudantes. Por oportunizar a compreensão de alguns compostos presentes nestes cosméticos e de como atuam, quais os aspectos o produto apresenta com a ausência e/ou

a quantidade presente e necessária de determinado composto, além de possibilitar aos estudantes a fabricação de seus próprios cosméticos de maneira segura.

Portanto, podemos dizer que a elaboração e aplicação desta SD contemplaram os objetivos desta pesquisa, pois a proposta de abordagem das funções orgânicas com base nos cosméticos e estrutura no ensino por investigação permitiu uma aprendizagem contextualizada, sendo uma estratégia e recurso didático diferente, capazes de inserir os estudantes de maneira atuante no processo de desenvolvimento da alfabetização científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **Regulation (ec) no 1223/2009 of the european parliament and of the council** - on cosmetic products. 30 de Novembro 2009. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R1223-20200501&from=EN>. Acessado: 19/04/2022.

ANVISA. **Formol não pode ser utilizado em alisantes de cabelos**. Por: Ascom/Anvisa, publicado em 17/12/2019 e última modificação em 14/01/2020. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?x=7&y=4&_3_keywords=&_3_formDate=1441824476958&p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_3_groupId=0&_3_struts_action=%2Fsearch%2Fsearch&_3_cur=1&_3_format. Acessado em: 29/05/2022.

ANVISA. **Resolução de diretoria colegiada – rdc nº 409, de 27 de julho de 2020**. Publicado em 29/07/2020, edição 144, seção 1, p. 67. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiada-rdc-n-409-de-27-de-julho-de-2020-269155501?inheritRedirect=true&redirect=%2Fconsulta%3Fq%3Dresolu%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520827%26delta%3D9%26publish%3Dpast-hour%26start%3D3%26publishFrom%3D2020-07-28%26publishTo%3D2020-07-29>. Acessado em: 29/05/2022.

ARAÚJO, A. L. B. **Investigação, atividades e prática epistêmicas: de uma sequência didática a uma feira de ciências**. 2018. 123 p. Orientador: Fernando César Silva. 2018. TCC (Graduação) – Curso de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

ARAÚJO, A. O. de. **O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de química**. 2008. 144 p. Dissertação (Mestrado em Educação: Conhecimento e Inclusão Social) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

ATKINS, P; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de química: questionando a via moderna e o meio ambiente**. Tradução: Félix José Nonnenmacher. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. 1084 p.

BARBOSA, L. C. de A. **Introdução à química orgânica**. 2º ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 334 p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1º ed. São Paulo: Edições 70, 2016. 280 p.

BEAUTYCOLOR. Teste de toque para tintura: Você sabe como fazer e qual a importância? **Plataforma Beautycolor**. Pinhais – PR, 2018. Disponível em: <https://beautycolor.com.br/portal-da-cor/teste-de-toque-para-tintura-voce-sabe-como-fazer-e-qual-a-importancia>. Acessado em: 29/05/2022.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K - **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 1º ed. Porto – Portugal: Porto Editora, 2010. 336 p.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a base. **Plataforma MEC**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acessado em: 04 de janeiro de 2021.

Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. **Plataforma MEC**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf acessado em 01/03/2022.

CAAMAÑO, A. Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. **Educactón Química**, México, v. 29, n. 1, p. 2-54, março de 2018.

CARDOSO, K. K. **Interdisciplinaridade no ensino de química: uma proposta de ação integrada envolvendo estudos sobre alimentos**. 2014. 68 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, Rio Grande do Sul, 2014.

CANHEDO, L. A. B e REIS, Y. B. **Alergias causadas por cosmético**. In: 9º CONGRESSO PÓS-GRADUAÇÃO UNIS, IX, 2016. Varginha-MG. Artigo de evento. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/458/1/ALERGIAS%20CAUSADAS%20POR%20COSM%e3%89TICO.pdf>. Acessado em: 29/05/2022.

CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 136 p.

CHASSOT, A. I. **Catalisando Transformações na Educação**. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 1993. 174 p.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89 – 100. 2003.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**. 6ª ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2014. 368 p.

COELHO, G. R. e AMBRÓZIO, R. M. O ensino por investigação na formação inicial de professores de física: Uma experiência da residência pedagógica de uma universidade pública federal. **Cadernos Brasileiros de Ensino de Física**. Florianópolis – SC, v. 36, n. 2, p. 490-513. 2019.

DUARTE, B. *et al.* DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES COSMÉTICAS NO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Química, XXI**. 2016, Fortaleza -CE. Anais, Fortaleza-CE.

FÉ, B. S. M, *et al.* Os problemas do ensino de química e os cosméticos. **55º CBQ 2015**, Goiânia – GO, 2015. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2015/trabalhos/1/8488-17188.html>. Acessado: 22/02/2022.

- FERRAZ, A. T. e SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre – RS, v.22, n.1, p. 42-60, 2017.
- FERREIRA, L. H. *et al.* Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova Na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, maio de 2010.
- FOGAÇA, J. R. V. Identificação das Funções Orgânicas. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/identificacao-das-funcoes-organicas.htm>. Acesso em 27 de fevereiro de 2022.
- FURTADO, R.K.; CANTANHEDE, L.B.; Da Silva, S.C. Método de aprendizagem cooperativo co-op co-op en la enseñanza de la química: una posibilidad para el estudio de las funciones orgánicas. 2021. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá – CO, v. 16, n. 2, p. 415-428, maio – agosto de 2021.
- GALEMBECK, F. e CSORDAS, Y. Cosmético: a química da beleza. Rio de Janeiro, maio de 2009. **Sala de Leitura**. Disponível em: <https://fisiosale.com.br/assets/9no%C3%A7%C3%B5es-de-cosmetologia-2210.pdf>. Acessado: 23/01/2022.
- GASPI, S. de. **Ensino híbrido e educação ambiental: uma intersecção possível**. 2018. 145 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Maringá, Goioerê – Pr, 2018.
- GERMANO, C. M. *et al.* Utilização de frutas regionais como recurso didático facilitador na aprendizagem de funções orgânicas. **Encontro Nacional de Ensino de Química, XV ENEQ**, 2010, Distrito Federal, Brasília. Anais, Distrito Federal, 2010. Disponível em: <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0019-1.pdf>. Acessado: 28/02/2022.
- IUPAC. **Compendium of Chemical Terminology** (Gold Book). Version 2.3.3, 2014-02-24. Disponível em: <https://goldbook.iupac.org/files/pdf/goldbook.pdf>. Acessado: 22/01/2022.
- KAZMIERCZAK, E. Aromas e odores: ensino de funções orgânicas em sequências de ensino – aprendizagem. **ACTIO: Docência em ciências**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 214 – 236, mai/ago. 2018.
- KELLY, G. J. Inquiry, Activity, and Epistemic Practice. In, R. Duschl & R. Grandy (Eds.) **Teaching Scientific Inquiry: Recommendations for Research and Implementation**. Rotterdam: Sense Publishers, 2008.
- KELLY, G. J. e CUNNINGHAM. Epistemic tools in engineering design for k-12 education. **Science Education**. Jacarta – ID, 2019, p. 1-32.
- KLEIN, V. e LÜDKE, E. Cosmetics: conceptions of students in High School. **Research, Society and Development**. Vargem Grande Paulista – SP, v.9, n.9, p.1-21, agosto de 2020.
- LUDKE, M. e ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONDES, M. E. R., *et al.* Química orgânica: Reflexões e propostas para o seu ensino. **Centro Paula e Souza**, São Paulo, 2014.

MARTINS, O. B. e MOSER, A. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. **Revista Intersaberes**, São Francisco – CWB, v. 7, n. 13, p. 8 – 28, janeiro – junho 2012.

MUNCHEN, S. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química**. 2012, 100 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) – Universidade Federal de Santa Maria.

NETO, J. E. S. e CRUZ, M. E. de B. Uma sequência didática sobre perfumes e essências para o ensino de funções orgânicas oxigenadas. **Revista Dynamis. FURB**, Blumenau, v. 24, n.1, p.3-19, 2018.

OLIVEIRA, M. da S. G. e BENITE, C. R. M. **Cosméticos: Uma proposta de experimentação contextualizada por meio de enfoque CTS para alunos com deficiência visual no ensino de funções orgânicas**. 2020, 113 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2020.

PIERSON, A. E. *et al.* Learning Progressions and Science Practices. **Science & Education**. © Springer Nature B.V, august 2019.

PRSYBYCIEM, M. M., *et al.* Experimentação Investigativa no Ensino de Química em um Enfoque CTS a Partir de um Tema Sociocientífico no Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 17, n. 3, p. 602-625, 2018.

RIZZATTI, I. M. *et al.* Os Produtos e Processos Educacionais dos Programas de Pós-Graduação Profissionais: Proposições de um Grupo de Colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, maio – agosto de 2020.

RODRIGUES, J. C. *et al.* Elaboração e Aplicação de uma Sequência Didática sobre a Química dos Cosméticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá – MT, v. 13, n. 1, 2018.

RUSSEL, J. B. e GUIMARÃES, D. **Química geral**. 2º Edição. 1994. Vol. 2.

SÁ, E. F. de, *et al.* As Características das Atividades Investigativas Segundo Tutores e Coordenadores de um Curso Especialização em Ensino de Ciências. 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p820.pdf>. Acessado: 27/09/2020.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. 2005. **Wiley Periodicals, Inc.** Sci Ed 89, p. 634-656.

SANTOS, F. M. dos. Análise de Conteúdo: A Visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos – SP, v.6, n.1, p. 383-387, maio de 2012.

SANTOS, P. G. F. dos; COSTA, N. C. C. e BRITO, A. L. - Covid-19 no âmbito das questões sociocientíficas: modelando a Problemática e traçando possibilidades educacionais. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre – RS, v. 26, n.1, abril de 2021.

SANTOS, R. G., *et al.* Propostas de aulas experimentais para contextualização e abordagem de conteúdos iniciais de química orgânica a alunos da terceira série do ensino médio de uma escola pública. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá – MT, v.11, n. 1, p. 155-166, 2016.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre – RS, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigativa em sala de aula: o papel do professor. Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. **Cengage Learning**, São Paulo, p. 41 – 62, 2013.

SILVA, E. L. da. **Contextualização no ensino de química: idéias e proposições de um grupo de professores**. 2007. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociência, Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, M. B. e. **A construção de inscrições e seu uso no processo argumentativo em uma atividade investigativa de biologia**. 2015. 263 p. Tesse (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA, M. D. N. e PINHEIRO, E. B. F. Compostos bioativos: Uma contribuição para o ensino de Funções Orgânicas no curso de Licenciatura em Química. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista – SP, v. 10, n. 3, p. 1-12, março de 2021.

SILVA, R. S. e COELHO, G. R. **A Mediação Pedagógica no Desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa que Articula Conhecimentos Astronômicos e Físicos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória – ES, 2019.

TEIXEIRA, P. M. e NETO, J. M. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciências e Educação**, Bauru - SP, v. 23, n. 4, p. 1055 – 1076, 2017.

VIDRIK, E. C. F. e MELLO, I. C. de. Ensino de Química por Investigação em um Centro de Educação de Jovens e Adultos. **Revista Polyphonia**, Goiânia – GO, v. 27, n. 1, p. 555-571, 2016.

VIEIRA, G. D., *et al.* Química cosmética: Uma situação de estudo. 2º Encontro Anais do evento Missionário de Estudos interdisciplinares em cultura – EMiCult, São Luiz Gonzaga – RS, 2016.

WARTHA, E. J. e LEMOS, M. M. Abordagens Investigativas no Ensino de Química: Limites e Possibilidades. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Amazônia, v.12, p.05-13, 2016.

YAMÁ cosméticos. Teste de mecha: Porque ele é essencial. Publicado em 13 de abril de 2021. Disponível em: <https://www.yama.com.br/teste-de-mecha/#:~:text=Como%20fazer%20o%20teste%20de%20mecha&text=Para%20isso%2C%2>

[0%C3%A9%20preciso%20aplicar,uma%20pequena%20mecha%20do%20cabelo](#). Acessado em 29/05/2022.

ZÔMPERO, A. F. e LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Histórico e Diferentes Abordagens. **Ensino Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte – MG, v. 13, n. 3, p. 67, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A), Este documento é um CONVITE ao(à) Senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar da pesquisa abaixo descrita. Por favor, leia atentamente todas as informações abaixo e, se você estiver de acordo, rubricue as primeiras páginas e assine a última, na linha “Assinatura do participante”.

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Juciane Silva Cunha

1.2. ORIENTADORES: Sulene Alves de Araújo e Douglas Gonçalves da Silva

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA

A Química além da Beleza: Uma Proposta para Abordagem das Funções Orgânicas Fundamentada nos Cosméticos a partir do Ensino por Investigação

2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

Ao longo dos anos de minha prática pedagógica, identifiquei que estudo da química era conteudistas apenas, com poucas abordagens significativas para o estudo de tal componente curricular. Apesar de usar, sempre que possível, uma metodologia contextualizada e/ou experimental para abordar alguns conteúdos curriculares, nestas aulas observava como os alunos sentiam-se mais motivados e empenhados com a disciplina.

Pensando em aprimorar a metodologia com o problema definido: Como a prática de uma abordagem investigativa pode contribuir para aprendizagem significativa no ensino das funções orgânicas? Por acreditar que o aluno deve ser inserido na pesquisa desde o ensino médio para o desenvolvimento científico, de maneira a contribuir em seu modo de pensar, estudar e compreender a ciências e, principalmente, o estudo da mesma.

2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

Elaborar e aplicar uma sequência didática para o estudo das funções orgânicas em uma proposta de ensino por investigação baseada na química dos cosméticos.

3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ?

(Procedimentos Metodológicos)

Os alunos serão envolvidos em uma sequência didática investigativa sobre as funções orgânicas contextualizados com base nos cosméticos.

3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:

Acontecerá no Colégio Interativo de Maracás, nos dias 01/04/2021 e 30/07/2021.

3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:

50 min

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

(X) Mínimo () Moderado () Alto

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

A pesquisa apresenta pequenos riscos possíveis de constrangimento, pois as respostas serão utilizadas como análises dos resultados.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

As identidades dos indivíduos serão preservadas para prevenir de qualquer constrangimento. Uma aprendizagem significativa sobre a importância e relevância da pesquisa na vida do indivíduo. Além de compreender como podemos identificar uma substância química de forma segura e confiável. Diante desta pesquisa, os alunos compreenderão a importância da pesquisa feita anteriormente na ciência Química, a partir das propriedades físicas e químicas das substâncias, pois o que estudamos é fundamental para sobrevivência e manutenção da vida a nossa volta. E, muitas vezes os conteúdos são apenas abordados de maneira a serem estudados para avaliar os alunos.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

Uma aprendizagem significativa sobre as funções orgânicas. Além disto, poderemos avaliar o aproveitamento da metodologia Ensino por Investigação utilizada para aproveitamento da alfabetização científica no ensino de química.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

Despertar nos indivíduos interesse pela pesquisa científica, por compreender a importância da pesquisa para manutenção da vida.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER

(Direitos dos participantes):

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas e se acabarmos gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Só se precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Não. A privacidade é garantida. Os dados podem ser publicados ou apresentados em eventos, mas o nome e a imagem dos voluntários são sigilosos e, portanto, só serão conhecidos pelos pesquisadores.

6.8. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.9. Qual a “lei” que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R.: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Ambas podem ser encontradas facilmente na internet.

6.10. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisadora Responsável: Juciane Silva Cunha

Endereço: Tv. Antônio Elias de Andrade, 80

Fone: (73) 991184484 / E-mail: jucianescunha@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 18:00

8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

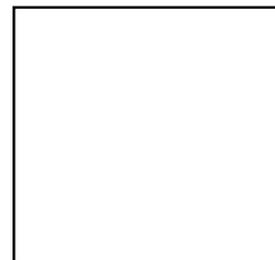
em participar do presente estudo;

com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

MARACÁS-BA, ____ de ____ de ____

Assinatura do(a) participante
(ou da pessoa por ele responsável)

**9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR** Impressão Digital (Se for o caso)

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem

aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem

como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos.

MARACÁS-BA, ____ de ____ de ____

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS E DEPOIMENTOS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS E DEPOIMENTOS

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

TÍTULO DA PESQUISA:	A Química além da Beleza: Uma Proposta para Abordagem das Funções Orgânicas Fundamentada nos Cosméticos a partir do Ensino por Investigação
PESQUISADORA RESPONSÁVEL:	Juciane Silva Cunha

Estando ciente, esclarecido e assegurado quanto:

- aos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios referentes ao estudo acima apontado, tal como consta nos Termos de Consentimento e/ou Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE e/ou TALE);
- a inexistência de custos ou vantagens financeiras a quaisquer das partes envolvidas na pesquisa; e
- o cumprimento das normas pertinentes, leia-se, Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde; Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei N.º 8.069/1990), Estatuto do Idoso (Lei N.º 10.741/2003) e Estatuto das Pessoas com Deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004),

AUTORIZO, através do presente documento, e **CONSINTO COM A UTILIZAÇÃO**, em favor dos membros e assistentes da pesquisa acima indicada, apenas para fins de estudos científicos (livros, artigos, slides e transparências), a captura e utilização de fotos e de gravações (sons e imagens)

- da minha pessoa
- do indivíduo pelo qual sou responsável

MARACÁS-BA, ____ de ____ de ____

Assinatura do (a) participante (e/ou do seu responsável)

Assinatura da pesquisadora



Impressão Digital (Se for o caso)

APÊNDICE C - TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

(Para participantes entre 12 e 17 anos de idade)

Olá!

Vim CONVIDÁ-LO para participar de uma pesquisa. Por favor, leia, com atenção, este documento e me diga se você concorda. Se concordar, te pedirei para assinar na caixa onde tem escrito “Rubrica” em todas as páginas e, também, lá no final, na linha “Assinatura do Participante”.

O seu pai, mãe ou outro responsável precisará ler e assinar um documento bem parecido com este, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que o pesquisador lhe entregará. Sem isso você não pode participar da pesquisa, ok?!. Desde já, obrigado!

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Juciane Silva Cunha

1.2. ORIENTADOR/CO-ORIENTADOR: Sulene Alves de Araújo e Douglas Gonçalves da Silva

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA

A Química além da Beleza: Uma Proposta para Abordagem das Funções Orgânicas Fundamentada nos Cosméticos a partir do Ensino por Investigação

2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

Ao longo dos anos de minha prática pedagógica, identifiquei que estudo da química era conteudistas apenas, com poucas abordagens significativas para o estudo de tal componente curricular. Apesar de usar, sempre que possível, uma metodologia contextualizada e/ou experimental para abordar alguns conteúdos curriculares, nestas aulas observava como os alunos sentiam-se mais motivados e empenhados com a disciplina.

Pensando em aprimorar a metodologia com o problema definido: Como a prática de uma abordagem investigativa pode contribuir para aprendizagem significativa no ensino das funções orgânicas? Por acreditar que o aluno deve ser inserido na pesquisa desde o ensino

médio para o desenvolvimento científico, de maneira a contribuir em seu modo de pensar, estudar e compreender a ciências e, principalmente, o estudo da mesma.

2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

Identificar como o ensino por investigação pode contribuir para aprendizagem significativa da ciência química, além das suas contribuições para a promoção da Alfabetização Científica.

3. O QUE VOCÊ TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ?

QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1 O QUE SERÁ FEITO:

Os alunos serão envolvidos em uma sequência didática investigativa sobre as funções orgânicas contextualizados com base nos cosméticos.

3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:

No local: Colégio Interativo de Maracás nos dias 01/04/2021 e 30/07/2021

3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:

50 min.

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

(X) Mínimo (___) Moderado (___) Alto

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

A pesquisa apresenta pequenos riscos possíveis de constrangimento, pois as respostas serão utilizadas como análises dos resultados.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

As identidades dos indivíduos serão preservadas para prevenir de qualquer constrangimento. Uma aprendizagem significativa sobre a importância e relevância da pesquisa na vida do indivíduo. Além de compreender como podemos identificar uma substância química de forma segura e confiável. Diante desta pesquisa, os alunos compreenderão a importância da pesquisa feita anteriormente na ciência Química, a partir das propriedades físicas e químicas das substâncias, pois o que estudamos é fundamental para sobrevivência e manutenção da

vida a nossa volta. E, muitas vezes os conteúdos são apenas abordados de maneira a serem estudados para avaliar os alunos.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

Uma aprendizagem significativa sobre as funções orgânicas. Além disto, poderemos avaliar o aproveitamento da metodologia Ensino por Investigação utilizada para aproveitamento da alfabetização científica no ensino de química.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

Despertar nos indivíduos interesse pela pesquisa científica, por compreender a importância da pesquisa para manutenção da vida.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER

(Direitos dos participantes):

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas e se acabarmos gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Só se precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Não. A privacidade é garantida. Os dados podem ser publicados ou apresentados em eventos, mas o nome e a imagem dos voluntários são sigilosos e, portanto, só serão conhecidos pelos pesquisadores.

6.8. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.9. Qual a “lei” que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R.: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Ambas podem ser encontradas facilmente na internet.

6.10. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisadora Responsável: Juciane Silva Cunha

Endereço: Tv. Antônio Elias de Andrade, 80

Fone: (73) 991184484 / E-mail: jucianescunha@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 18:00

8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

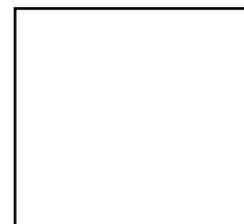
em participar do presente estudo;

com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

MARACÁS-BA, ____ de ____ de ____

Assinatura do(a) participante
(ou da pessoa por ele responsável)



Impressão Digital (Se for o caso)

9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos.

MARACÁS-BA, ____ de ____ de ____

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE D – Questionário inicial



Seção 1 de 2

Química dos cosméticos



Responda as perguntas a seguir, com base nos seus conhecimentos científicos ou populares. Nada de ir na internet procurar as respostas das quais você não sabe, basta responder "NÃO SEI".

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

1. Você costuma lê os rótulos dos cosméticos? *

Sim

Não

2. Você conhece algum constituinte químico dos cosméticos que você usa? Qual? *

Texto de resposta longa

3. Qual a diferença entre xampu com sal ou sem sal? Por que? *

Texto de resposta longa

4. Qual a composição química dos xampus? *



Texto de resposta longa

5. Como podemos explicar a descrição “produto sem química” presente nos rótulos de alguns produtos? *

Texto de resposta longa

APÊNDICE E – Roteiro da oficina de preparação do xampu e perfume.



A Química além da Beleza: Uma Proposta para Abordagem das Funções Orgânicas Fundamentada nos Cosméticos a partir do Ensino por Investigação

Professora: Juciane Silva Cunha

Estudante: _____

Oficina 1 – Preparação do Xampu

Material

- Lauril sulfato de sódio (concentrado)
- Base para shampoo
- Essências (erva doce e morango)
- Extrato de glicólico
- Água deionizada
- Corante a base de água
- Béquer
- Bastão de vidro

Procedimento

Em um béquer de 200 mL foi adicionado 1,20 mL da base para xampu em seguida 100 mL de água deionizada. A mistura foi levemente agitada com um auxílio de um bastão e em seguida adicionou 10 mL de extrato glicólico sob agitação. Após adicionou 10 mL de lauril e 100 gotas da essência e 20 gotas do corante a base de água. Observou-se e anotou os resultados.

Oficina 2 – Preparação do Perfume

Materiais

- 76 mL de álcool de cereais;

- 10 mL de essência para perfume da sua escolha;
- 2 mL de fixador de perfume;
- 2 mL de propilenoglicol;
- 10 mL de água destilada;
- No lugar do propilenoglicol e da água, podem ser usados 50 mL de Base para Perfume;
- Béquer ou qualquer recipiente para misturar os componentes;
- Vidro âmbar (vidro escuro);
- Proveta;
- Bastão de vidro para misturar;
- Frasco para guardar o perfume;
- Funil;
- Corante de água alimentício de sua preferência;
- Etiqueta.

Procedimento

Coloque todos os ingredientes no béquer. Com o auxílio da proveta, coloque exatamente os volumes mencionados, pois é de extrema importância seguir as proporções volumétricas. Vá misturando cada ingrediente, mexendo bem com o bastão de vidro.

O uso do corante é opcional, mas, se for usado, coloque apenas algumas gotas. Não coloque muito porque poderá manchar a roupa de quem utilizar o perfume.

Depois coloque a mistura no vidro âmbar com o auxílio do funil, não enchendo totalmente o frasco, pois o oxigênio será necessário para o processo a seguir. Agora se inicia a parte mais importante do processo, que é a maceração, que serve para deixar o perfume mais nobre, diminuindo o cheiro do álcool e aumentando o cheiro da fragrância.

Deixe as primeiras 24 horas em um local escuro e em repouso. No dia seguinte, agite e abra para sair o oxigênio, que irá auxiliar na evaporação do cheiro do álcool de cereais. Então, feche bem rápido e leve para a geladeira por mais 24 horas. Esse processo é intercalado durante 10 dias.

Após esse tempo, coloque, com a ajuda do funil, o perfume dentro do frasco desejado, feche bem e coloque o rótulo. Para quem desejar e tiver acesso, pode ser usada uma máquina de recrave que irá lacrar o frasco como ocorre no caso de perfumes profissionais.

APÊNDICE F – Questionário final.

A Química além da Beleza!

Questionário final.

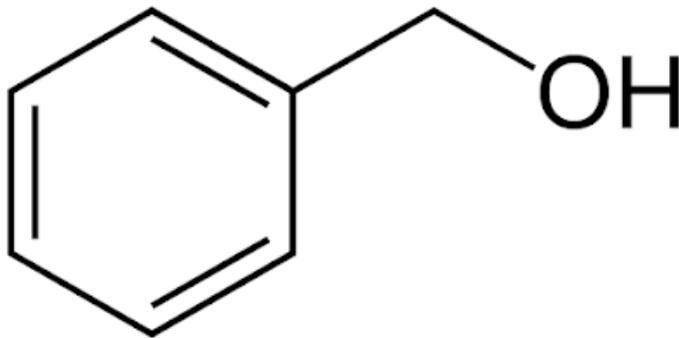
 Rascunho salvo.

*Obrigatório

E-mail *

A substância benzílico é utilizado em cosméticos devido as suas propriedades bacteriostáticas e antipruriginosas. Qual função orgânica é encontrada neste composto? *

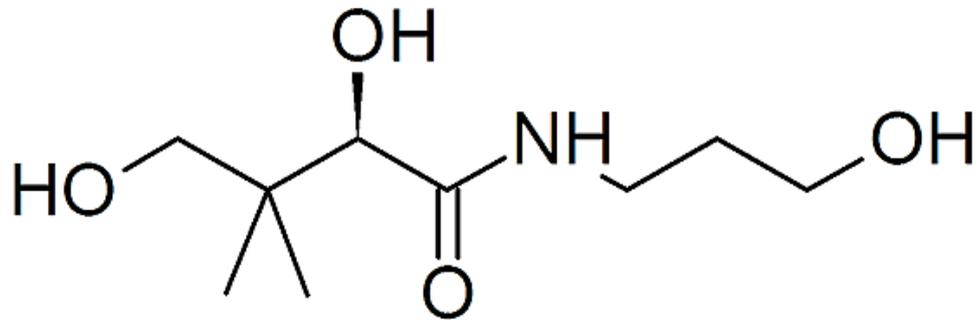
1 ponto



- Fenol
- Enol
- Álcool
- Ácido carboxílico
- Éster

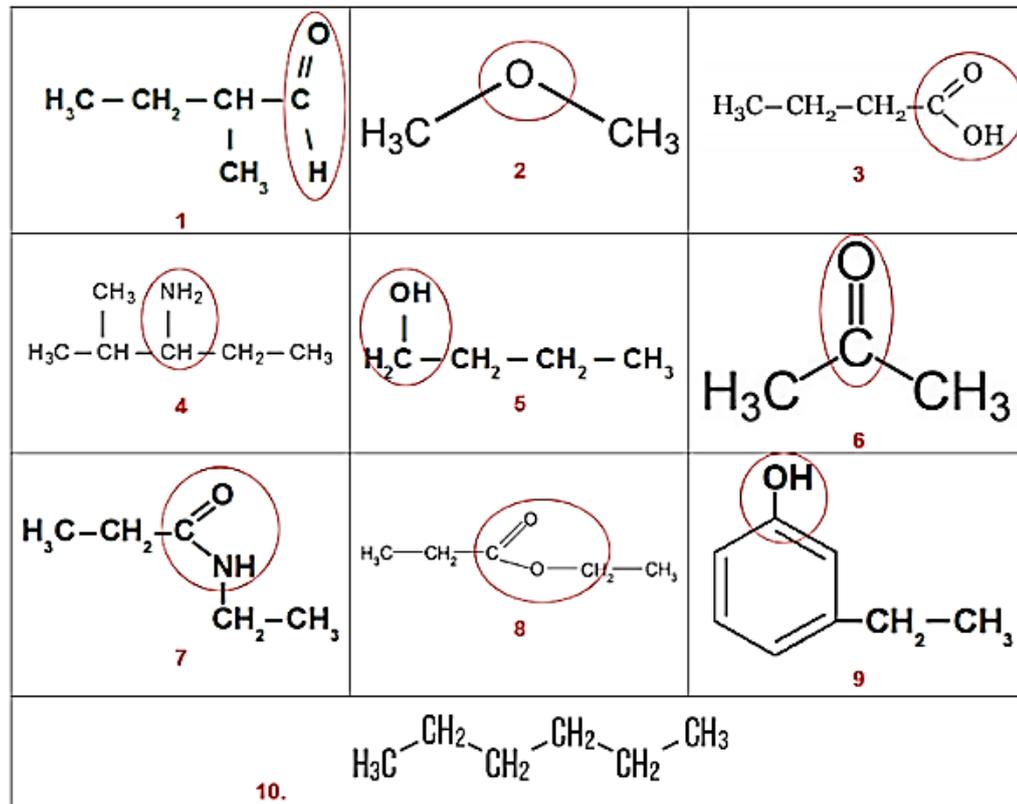
O pantenol é uma substância com funções hidratantes, tanto para pele quanto aos cabelos, sua fórmula estrutura está abaixo. Marque a alternativa com a funções pertencentes a este composto: *

1 ponto



- Álcool e amida
- Álcool e amina
- Fenol e álcool
- Ácido carboxílico e amida
- Ácido carboxílico e amina

Identifique a qual função orgânica pertence cada estrutura disposta abaixo, de acordo com o grupo funcional em destaque: * 10 pontos



Álcool
 Fenol
 Éter
 Aldeído
 Cetona
 Ácido Carboxílico
 Éster
 Amina
 Amida

1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

< >

Ao longo da aplicação do projeto, quais momentos/atividades/etapas/aula 1 ponto
você identifica como pontos positivo, dinâmico ou, mesmo que, mais
gostou? Justifique. *

Sua resposta

E quais foram os pontos negativos, nos quais encontrou dificuldade em 1 ponto
realizar? Justifique. *

Sua resposta

Enviar [Limpar formulário](#)

ANEXO

Anexo 1 – referências utilizadas ao decorrer da SD.

Os textos, vídeos e as referências utilizadas para o desenvolvimento das oficinas utilizados no decorrer da sequência didática, podem ser encontrados nas referências a seguir:

- Texto: Mulher morre ao ter reação alérgica a tintura de cabelo

Mulher morre ao ter reação alérgica a tintura de cabelo. Disponível em

<<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2021/02/13/mulher-morre-ao-ter-reacao-alergica-a-tintura-de-cabelo.htm?cmpid=copiaecola>> acessado em 03/03/2021).

- Texto: Cosméticos podem causar problemas à saúde?

Cosméticos podem causar problemas à saúde? Disponível em

<<https://veja.abril.com.br/saude/cosmeticos-podem-causar-problemas-a-saude/>> acessado em 03/03/2021).

- Reportagem sobre harmonização facial transmitida pelo fantástico no dia 09 de maio de 2021:

Reportagem do fantástico do dia 09 de maio de 2021. Disponível em

<<https://www.youtube.com/watch?v=ogRPfCieqYk>> acessado em 14/05/2021.

- Produção de xampu

RODRIGUES, J. C. *et al.* Elaboração e Aplicação de uma Sequência Didática sobre a Química dos Cosméticos. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 1, 2018.

- Fabricação de perfume em sala de aula.

Fabricação de perfume em sala de aula. Disponível em

<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/fabricacao-perfume-sala-aula.htm>>:> acessado em 14/06/2021.