



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



Juciane Silva Cunha

PRODUTO EDUCACIONAL

**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

Jequié – BA
Julho/2022

JUCIANE SILVA CUNHA

PRODUTO EDUCACIONAL

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 da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Sulene Alves de Araújo
Coorientador: Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva

Jequié – BA
Julho/2022

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 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.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	8
2.1 As concepções prévias dos estudantes sobre a composição e conceitos da química dos cosméticos	8
2.1 Contextualização do problema	10
2.3 Alfabetização científica e percepção da aprendizagem	11
2.3.1 Investigação dos componentes presentes nos cosméticos	11
2.3.2 Oficinas de preparação de xampu e perfume.....	11
2.3.3 Percepção da aprendizagem sobre as funções orgânicas.....	11
3. A ANÁLISE DOS DADOS COLHIDOS	12
CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19
APÊNDICES	21
APÊNDICE A – Questionário inicial	21
APÊNDICE B – Roteiro da oficina de preparação do xampu e perfume.	23
APÊNDICE C – Questionário final.	25
ANEXO 1 – Referências utilizadas ao decorrer da SD	29

1. 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.

Seguindo esta linha, pensando na abordagem do conteúdo funções orgânicas de maneira mais crítica e associada ao contexto dos estudantes elaboramos e aplicamos uma sequência didática para o estudo das funções orgânicas em uma proposta de ensino por investigação baseada na química dos cosméticos.

A elaboração da SD 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 (CARVALHO, 2013).

De acordo com as concepções de Carvalho (2013), 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 que 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)).

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 e sextas-feiras), totalizando onze aulas. As quais foram ministradas via plataforma Google Meet devido à suspensão das aulas presenciais desde março de 2020 como medida de evitar contaminação pelo novo Coronavírus.

A realização desta pesquisa ocorreu em uma turma com um número de aluno reduzido porque as demais escolas adotaram as aulas remotas, as quais eram em conjunto para as três turmas de terceiro ano, assim julgamos inviável acompanhar a participação, frequência e etapa realizada pelos estudantes. Mas, a SD desenvolvida mediante aos ajustes necessários, poderá ser aplicada as turmas com maior quantidade de indivíduo.

2. APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

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 específicas da área de ciências da natureza e as habilidades 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:

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

Etapa um: (Uma aula de 50 minutos) 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

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Posteriormente, foi disponibilizado o link do questionário inicial (Apêndice A), elaborado e respondido através da plataforma do Google Formulário, através do link disponibilizado no chat do Google Meet. Previamente, os estudantes 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.

Etapa dois: (Uma aula de 50 minutos) 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.

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. 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).

2.1 Contextualização do problema

Etapa três: (Uma aula de 50 minutos) 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: (Uma aula de 50 minutos) 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: (Três aulas de 50 minutos cada) 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.

2.3 Alfabetização científica e percepção da aprendizagem

2.3.1 Investigação dos componentes presentes nos cosméticos

Etapa seis: (Uma aula de 50 minutos) 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.

Nesta segunda parte do trabalho, selecionamos quais substâncias cada aluno iria pesquisar, para que não se repetissem. Para melhor representarem os resultados receberam um modelo (Quadro 1) a ser preenchido.

Quadro 1. 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)

2.3.2 Oficinas de preparação de xampu e perfume

Etapa sete: (Duas aulas de 50 minutos cada) Realizamos uma oficina 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 B) contendo todo material e metodologia a ser realizada nesta aula.

2.3.3 Percepção da aprendizagem sobre as funções orgânicas

Etapa oito: (Uma aula de 50 minutos) No encerramento da SD, os estudantes responderam o questionário final (Apêndice C) através da plataforma do Google Formulário, o link foi disponibilizado no chat do Google Meet, a fim de analisar a compreensão crítica dos alunos acerca da temática abordada – funções.

3. A ANÁLISE DOS DADOS COLHIDOS

Diante das respostas dos alunos no questionário inicial, na questão um (Q1): “*Você costuma ler os rótulos dos cosméticos?*” em torno de 57,14% dos alunos afirmaram que costumam ler os rótulos dos cosméticos.

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. 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.

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% dos estudantes apontaram características como “*a diferença é que o com sal é mais grosso*” e “*O shampoo com sal possui o cloreto de sódio, é um tensoativo...*”, 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.

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?” 85,71% dos estudantes afirmaram que não sabiam, enquanto 14,29% dos estudantes pesquisaram na internet para responder.

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” como produtos que não possuem a “química” que faz mal à saúde ou uma estratégia de venda para atrair o consumidor.

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.

De acordo com as respostas coletadas, ficou claro que os 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 respostas demonstram que os mesmos compreendem o conceito de cosméticos como sendo uma substância química 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)

Ao questionar aos alunos se conheciam todos os componentes do xampu, responderam em coro que não. Por fim, indagamos “*O formol é sempre um vilão?*” os alunos responderam que não, então ao serem questionados “*porque não?*” justificaram que não poderia utilizar essa substância em produtos capilares, mas não é um vilão por ser importante para conservação de cadáveres.

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 aéreas (nariz, faringe, laringe, tranqueia e brônquios), podendo levar até à morte do indivíduo (ANVISA, 2020).

Após perceber os conhecimentos prévios dos alunos, foi realizado a contextualização 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 consequentemente 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. Observou-se que estas alunas expressam 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.

Diante do que foi observado, 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.

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 1) 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.

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, 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. Selecionamos quais substâncias cada aluno iria pesquisar, para que não se repetissem.

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 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 2) e do perfume (Figura 3), 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 2. Xampu produzido na oficina.



Fonte: próprio autor (2021).

Figura 3. Perfume produzido na oficina.



Fonte: próprio autor (2021).

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.

Por fim, os alunos responderam o questionário final 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.

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.

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.”* a maioria dos alunos destacaram que a oficina foi a etapa que mais gostaram por vivenciar na prática o que foi estudado.

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.

A respostas dos alunos foram compreendidas com a justificativa das quantidades de substâncias a serem pesquisadas para o preenchimento do quadro 1, 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.

5. CONCLUSÃO

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.

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

- 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. **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>
- 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. Acessado em: 29/05/2022.
- 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.
- 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**. 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.

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.

GERMANO, C. M. *et al.* Utilização de frutas regionais como recurso didático facilitador na aprendizagem de funções orgánicas. **Encontro Nacional de Ensino de Química, XV ENEQ**, 2010, Distrito Federal, Brasília. Anais, Distrito Federal, 2010.

Disponível em: <http://www.sbg.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 orgánicas em sequências de ensino – aprendizagem. **ACTIO: Docência em ciências**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 214 – 236, mai/ago. 2018.

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.

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.

APÊNDICES

APÊNDICE A – 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 B – 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

- 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 C – Questionário final.

A Química além da Beleza!

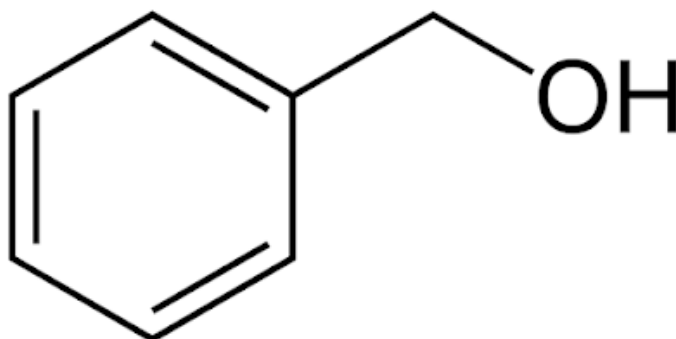
Questionário final.

 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? *

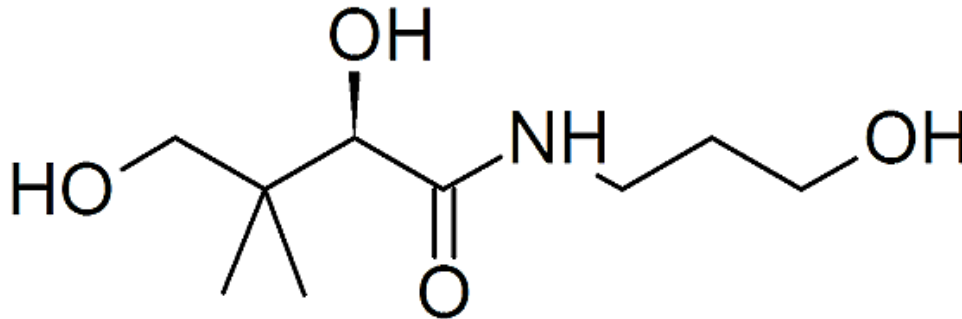
1 ponto



- 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: *

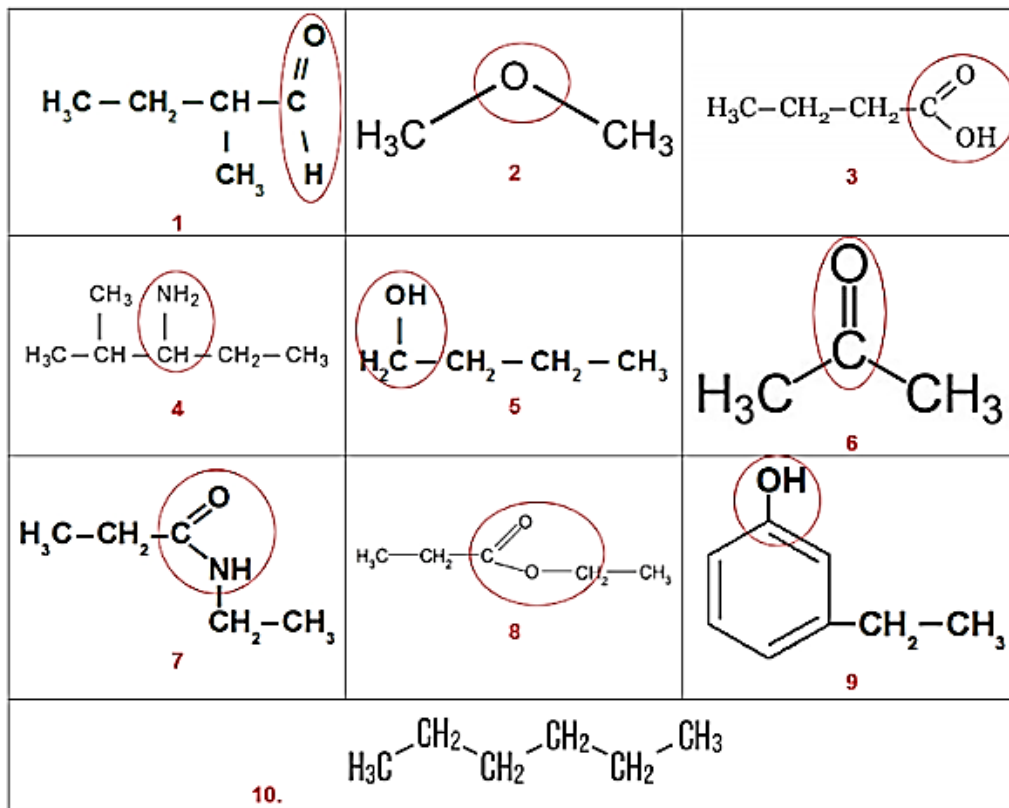
1 ponto



- 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 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.