



UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação *Stricto Sensu*
Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências
Curso de Mestrado Profissional

FILTROS SOLARES: UM TEMA CONTEXTUALIZADOR PARA AS AULAS DE QUÍMICA

BRUNO VIEIRA CARVALHO



Julho/2019

FILTROS SOLARES: UM TEMA CONTEXTUALIZADOR PARA AS AULAS DE QUÍMICA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade do Grande Rio, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre.

Área de Concentração: Educação Básica

Orientador
*Dr. Luciano Freitas do
Nascimento*
Prof. Adjunto Doutor
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências
Universidade do Grande Rio

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UNIGRANRIO – NÚCLEO DE COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECAS

C331f Carvalho, Bruno Vieira.

Filtros solares: um tema contextualizador para as aulas de Química / Bruno Vieira Carvalho.

– 2019.

122 f. : il. ; 30 cm.

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

BRUNO VIEIRA CARVALHO

**FILTROS SOLARES: UM TEMA CONTEXTUALIZADOR PARA AS AULAS DE
QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao curso de
Mestrado Profissional do Programa de
Pós-Graduação em Ensino das
Ciências da UNIGRANRIO como
requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Ensino das Ciências.

Aprovada em 03 de julho de 2019 pela seguinte Banca Examinadora:



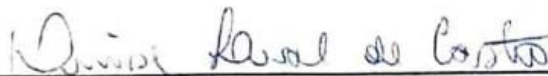
Prof. Dr. Luciano Freitas do Nascimento
Programa de Pós-Graduação em Ensino das
Ciências da UNIGRANRIO – Presidente



Prof. Dr. Edson Ferreira da Silva
Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO



Profª. Drª. Giseli Capaci Rodrigues
Programa de Pós-Graduação em Ensino das
Ciências da UNIGRANRIO



Profª. Drª. Denise Leal de Castro
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PROPEC) - IFRJ

Dedico este trabalho à minha família.

“Você não pode ensinar nada a ninguém,
mas pode ajudar a pessoas a descobrirem
por si mesmas.”

Galileu Galilei

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois Ele é quem nos mantém vivo, com fé e nos dá esperança.

À minha família (meus pais, irmão e filha) por sempre me apoiarem e pelo amor incondicional que tenho por eles e eles por mim.

Ao meu orientador, Luciano Freitas, que mesmo tendo a função de me orientar se mostrou por diversas vezes, meu amigo, incentivador e colaborador deste trabalho.

À todos os professores PPGE-UNIGRANRIO por fazerem parte deste processo da minha vida, contribuindo para minha formação acadêmica.

Aos alunos do programa PPGE-UNIGRANRIO, que foram companheiros e incentivadores desde o início da nossa caminhada no mestrado.

RESUMO

CARVALHO, B. V. **FILTROS SOLARES: UM TEMA CONTEXTUALIZADOR PARA AS AULAS DE QUÍMICA**. Orientador: Luciano Freitas do Nascimento, Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - PPGEC - UNIGRANRIO, 2019. Dissertação de Mestrado Profissional. p.122

Esta pesquisa foi conduzida visando a construção e a validação de uma sequência didática (SD) com o tema “filtros solares”, tendo como justificativa a sua realização em um país de clima tropical para a conscientização da população, cuja cultura é de exposição ao sol. A contextualização e a alfabetização científica corroboram para que a proposta deste trabalho seja significativa no ensino de química, visto que na fundamentação teórica e a revisão da literatura, serviram como norteadores para o conhecimento das lacunas de informações importantes sobre o tema. A SD construída foi aplicada em uma turma de 22 alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Professor Murilo Braga, situado na cidade de São João de Meriti-RJ. A SD foi composta por quatro atividades (com duração de 100 minutos cada). A composição de cada atividade era realizada por um assunto a ser trabalhado. Na primeira atividade, uma introdução ao tema “filtros solares” de forma contextualizada, trabalhando a importância da fotoproteção e o câncer de pele relacionado à exposição sem a proteção. Na segunda aula, foram trabalhadas as funções orgânicas e as moléculas orgânicas presentes nos filtros solares. As ligações intermoleculares e as propriedades físicas dos compostos orgânicos compuseram a atividade três e a quarta atividade foi a continuidade das propriedades físicas com ênfase na polaridade e na solubilidade, ancorados pela alfabetização científica na perspectiva do movimento CTS. Ao final de cada atividade, os alunos respondiam um questionário semiestruturado com um total de 7 perguntas (5 perguntas fechadas e 2 perguntas abertas) para validar a atividade. A análise de dados foi orientada pela análise textual discursiva. Os resultados obtidos dos questionários mostraram a importância da contextualização e da alfabetização científica no ensino de química, onde os alunos conseguiram descrever, em seus comentários livres, as relações existentes entre os filtros solares (suas composições e mecanismos de ação) com os conteúdos de química trabalhados. Espera-se que este produto educacional contribua para o ensino de ciências, especificamente para o ensino de química, de modo que os professores atuantes na educação básica utilizem esse recurso pedagógico, auxiliando em aula, os alunos no processo de ensino.

Palavras-chave: Filtros solares. Ensino de química. Contextualização. Alfabetização científica. Sequência didática. Química orgânica.

ABSTRACT

CARVALHO, B.V. **FILTROS SOLARES: UM TEMA CONTEXTUALIZADOR PARA AS AULAS DE QUÍMICA.** Advisor: Luciano Freitas do Nascimento, Rio de Janeiro, Science Education Graduate Program - UNIGRANRIO, 2019. Dissertation. p.122

This research was conducted aiming at the construction and validation of a didactic sequence (DS) with the theme "sunscreens", having as justification its accomplishment in a tropical climate country for the awareness of the population, whose culture is sun exposure. The contextualization and scientific literacy corroborate that the purpose of this work is to be significant in the teaching of chemistry, since the theoretical foundation and literature review served as guide to the knowledge of important information gaps on the subject. The constructed DS was applied to a class of 22 students at junior year in Professor Murilo Braga State High School, located in the city of São João de Meriti – RJ. The DS was composed of four activities (each activity lasting 100 minutes). The composition of each activity was performed for a subject to be worked on. In the first activity, an introduction to the topic "sunscreens" contextually, working the importance of photoprotection and skin cancer related to exposure without protection. In the second activity, the organic functions were worked. The intermolecular bonds and the physical properties of the organic compounds composed the third activity, and the fourth activity was the continuity of the physical properties with emphasis on polarity and solubility, aided by scientific literacy in the perspective of the Science, Technology and Society (STS) movement. At the end of each activity, the students answered a semistructured questionnaire with a total of 7 questions (5 closed questions and 2 open questions) to validate the activity. Data analysis was guided by content analysis. The results obtained from the questionnaires showed the importance of contextualization and scientific literacy in chemistry teaching, in which the students were able to describe in their own words the relationships between the sunscreens (their compositions and mechanisms of action) and the chemical contents worked in class. It is expected that this educational product contributes to the teaching of sciences, specifically for the teaching of chemistry, so that the teachers acting in elementary education use this pedagogical resource, in order to assist the students in the teaching process.

Keywords: Solar filters. Teaching of chemistry. Contextualization. Scientific literacy. Didactic Sequence. Organic chemistry.

LISTA DE ESQUEMAS E FIGURAS

ESQUEMA 1 - Esquema contendo compostos orgânicos naturais e sintéticos	26
FIGURA 1 - Notícia relacionada ao câncer de pele	24
FIGURA 2 - Entrevista relacionada aos cuidados com a pele no verão	25
FIGURA 3 - Relação das interações intermoleculares em funções orgânicas diferentes	33
FIGURA 4 - Composição da pele	48
FIGURA 5 - Outras substâncias orgânicas presentes nos filtros solares	51
FIGURA 6 - Estruturas químicas dos compostos presentes nos filtros solares	73

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Idade dos participantes	55
GRÁFICO 2 - Temas contextualizadores em sala de aula	58
GRÁFICO 3 - Problemas relacionados à saúde	60
GRÁFICO 4 - Prevenção de problemas relacionados a pele	61

LISTA DE QUADROS E TABELAS

TABELA 1 - Principais grupos funcionais da química orgânica	27
TABELA 2 - Determinação da polaridade das moléculas	29
TABELA 3 - As interações intermoleculares das moléculas	30
TABELA 4 - Relação das TF e TE em uma mesma função orgânica	31
TABELA 5 - Relação das interações intermoleculares em funções orgânicas diferentes	31
TABELA 6 - Revisão Sistemática da Literatura	35
TABELA 7 - Critérios de avaliação dos conteúdos do modelo 2	45
TABELA 8 - Algumas substâncias orgânicas presentes nos filtros solares	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATD	Análise Textual Discursiva
CFC	Clorofluorcarboneto
CTS	Ciência, tecnologia e sociedade
EJA	Ensino de jovens e adultos
HPPC	Higiene pessoal, perfumaria e cosméticos
MD	Módulo didático
MEC	Ministério de Educação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
Qnesc	Química nova escola
SEEDUC	Secretaria Estadual de Educação
SD	Sequência Didática
TDC	Texto de divulgação científica
TE	Temperatura de ebulição
TF	Temperatura de fusão
UV	Ultravioleta
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
INCI	Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	15
2. INTRODUÇÃO	16
2.1. Os Filtros Solares	16
2.2. Ensino de Química	17
2.3. Alfabetização Científica	19
2.4. Sequência Didática	19
3. OBJETIVOS	22
4. O PRODUTO EDUCACIONAL	23
4.1. Descrição	23
4.2. Fundamentação Teórica	34
4.2.1. Revisão da Literatura	34
4.2.2. Sequência didática	39
4.2.3. Filtros solares	47
4.3. Validação do produto	52
4.3.1. Metodologia de Validação	52
4.3.1.1 Amostra	52
4.3.1.2 Coleta de Dados	53
4.3.1.3 Análise de Dados	54
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5.1. Sujeitos da pesquisa e as aulas de química	55
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
APÊNDICES	89
ANEXOS	122

1. APRESENTAÇÃO

Iniciei minha vida acadêmica cursando a licenciatura em química mesmo sem ter a total certeza que tinha sido a escolha ideal. No segundo período da graduação, comecei um estágio remunerado em uma escola atuando como monitor (auxiliando os professores com algumas tarefas e tirando dúvidas dos alunos) e consegui visualizar que esta era a minha profissão a cada dia que passava no estágio. Por fim, estagiei nesta escola até a minha conclusão da graduação, e logo em seguida tinha sido aprovado no concurso para professor do Estado do Rio de Janeiro. Este momento foi um marco em minha vida, pelo fato de ter sido aluno de escola pública e de ter a oportunidade de retornar e contribuir para o ensino público. Como aluno, vivenciei as dificuldades que existiam (em relação à estrutura, ensino, falta de professor, por exemplo) e como professor percebi que poderia fazer algo diferente para mudar esta realidade (mesmo que seja a da escola que eu estivesse trabalhando). Ao entrar e começar a trabalhar, percebi que estas dificuldades que existiam enquanto aluno, ainda continuavam e necessitavam de alguma mudança. Talvez, nós professores, não conseguimos mudar a forma como o ensino é trabalhado na rede pública (sendo na rede como um todo ou na própria escola), mas temos a obrigação enquanto educadores de buscarmos formas distintas para auxiliar em uma educação mais qualificada e atualizada. Por ter ficado três anos sem ter continuado a vida acadêmica, resolvi iniciar um curso de especialização para ser um estímulo e agregar um pouco mais de conhecimento. Escolhi o curso de Biologia Marinha e Conservação do Meio Ambiente porque sempre gostei de trabalhar a contextualização relacionados à problemas ambientais, especificamente no Estado do Rio de Janeiro (minha área de atuação) e concluí com um trabalho sobre os aspectos físico-químicos da água da Baía de Guanabara. Ainda assim, percebi que precisava estudar mais a fundo sobre as concepções do Ensino de Ciências na Educação Básica. Por essa razão, decidi cursar o mestrado no Ensino de Ciências, a fim de entender os problemas educacionais que temos e tentar preencher as lacunas que existem no processo de ensino, assim contribuindo significativamente para a Educação Básica.

2. INTRODUÇÃO

2.1. Os Filtros Solares

A maior parte da extensão territorial do Brasil está localizado geograficamente entre o Trópico de Capricórnio e a linha do Equador. Assim, sabendo que o planeta Terra tem uma inclinação de 23 graus e grande parte do nosso território recebe radiação solar em um ângulo próximo de 90 graus no horizonte (maior índice de incidência), torna o Brasil um dos principais países com maior incidência solar do mundo (SHALKA, STEINER, 2013). O Sol é essencial para a vida na Terra e a sua relação com o homem depende de diversos fatores tais como características de pele, tempo de exposição, frequência e intensidade, por exemplo. Desta forma, pode trazer benefícios ou malefícios de acordo com a exposição. Produção de vitamina D e de melanina são exemplos de benefícios promovidos por uma boa exposição ao sol, contudo, a má exposição aos raios do sol podem promover desde o envelhecimento precoce da pele até o câncer de pele. Ainda se tratando do Sol, o seu espectro que atinge a superfície terrestre é formado por radiações ultravioletas (UV) (100-400nm), que são perceptíveis por reações fotoquímicas, as visíveis (400-800nm), em forma de luz (cores) e infravermelhos (acima de 800nm), por meio de calor. Por fim, as reações fotoquímicas presentes nas radiações UV estimulam a produção de melanina, que pode se manifestar como bronzeamento de pele, inflamações ou queimaduras e até mesmo mutações genéticas e comportamentos anormais das células (FLOR, DAVOLOS, 2007).

Segundo Nascimento (2014), os filtros solares são constituídos de uma preparação cosmética que contém agentes fotoprotetores. Estes possuem propriedades capazes de reduzir os efeitos nocivos causados pelos raios UVA e UVB por meio da absorção, reflexão e difusão dos raios UV. Flor, Davolos e Correa (2007) classificam os filtros solares em inorgânicos e orgânicos. Os filtros inorgânicos são compostos por óxidos metálicos e tem a característica de refletir os raios sem que haja reação química. Os filtros orgânicos são formados por moléculas orgânicas capazes de absorver a radiação. Para Monteiro (2010), os produtos relacionados à

proteção solar tem se modificado ao longo dos anos porque dependem da regionalidade (dependendo da incidência solar existente) e da necessidade da população consumidora, sem contar com o aumento da rigorosidade da legislação vigente para a sua produção. Desta forma, exige que o produto, além da sua eficácia, apresente uma boa cosmética e que agregue outros benefícios, tais como ação antirrugas, boa hidratação e uniformização da pele, por exemplo.

2.2. Ensino de Química

Para o ensino de Ciências, especificamente o ensino de química no ensino médio, tem como objetivo aprofundar os saberes científicos adequados aos seus objetos de estudo articulando-os interdisciplinarmente, propiciado por várias circunstâncias presente em cada disciplina, de modo que sejam devidamente tratados em uma perspectiva integradora (BRASIL, 2000). Ainda se tratando de currículo para o ensino médio pode-se continuar definindo da seguinte forma:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 2000. p.6).

Assim, entende-se que na prática pedagógica existem dificuldades para ensinar de acordo com os PCN (2000). Santos (2011) comenta que para combater as dificuldades no ensino de química, os professores devem, sempre que possível, conciliar o cotidiano do aluno com o conteúdo abordado, dialogando com outras disciplinas que trabalhem assuntos afins, buscando a utilização de materiais alternativos que possam ser utilizados em sala de aula corroborando no processo de ensino. Contribuindo também em relação ao ensino de química, Schnetzler (2002) em seu artigo comenta que por mais que existam trabalhos educacionais e pesquisadores corroborando para que estas pesquisas sejam produzidas, há uma dificuldade de

inserir-las aos docentes que atuam na educação básica, mostrando que existe uma lacuna entre as pesquisas acadêmicas e a educação básica. É importante ressaltar que este trabalho tem a finalidade de mostrar as pesquisas realizadas no ensino de química para nortear quais as necessidades que existem e como elas (as pesquisas) podemos contribuir para que seja um recurso com um potencial significativo para auxiliar professores de química em suas aulas.

Pensando em trabalhar com aulas contextualizadas, é válido compreender a diferença entre o cotidiano e a contextualização, visto que professores, em algumas situações as utilizam de maneira equivocada. Com isso, Wartha, Silva, Bejarano (2013), exprime em seu artigo as definições e relações existentes nestas palavras. O cotidiano tem um papel secundário quando aplicado a uma prática pedagógica, sendo colocado com uma exemplificação ou ilustração para explicar fatos científicos. A contextualização aparece substituindo o cotidiano nos documentos elaborados no PCNEM e em um entendimento, é caracterizada como uma metodologia de ensino, no qual o professor deve associar o conteúdo a ser abordado com uma situação cotidiana do aluno. Em um pensamento mais aprofundado, deve-se suplantar as visões simplistas nas definições de cotidiano e contextualização havendo a necessidade de um debate sobre a contextualização e um estreitamento das ideias do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a proposta de educação transformadora de Paulo Freire. Ainda Wartha, Silva, Bejarano (2013), diz que há possibilidade de intensificar os entendimentos aproximando o cotidiano da contextualização, principalmente seguindo o movimento CTS. O modelo dos momentos pedagógicos é ancorado nos pressupostos de Paulo Freire, divididos em três fases: a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento. A descrição de cada momento ocorre da seguinte maneira:

Na problematização os alunos expõem seus posicionamentos com vista a fomentar discussões. O segundo momento pedagógico se caracteriza pela apresentação, mediatizada pelo professor, dos conhecimentos necessários para a compreensão da problematização inicial. O terceiro momento destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento para que aluno possa analisar e interpretar a situação inicial e ainda aplicá-lo em outras situações problemáticas (WARTHA; SILVA; BEJARANO 2013, p. 89).

2.3. Alfabetização Científica

A intenção de realizar um trabalho onde os filtros solares sejam mostrados no ensino de química, requer uma visão mais detalhada no que diz respeito a associação dessa relação junto aos participantes da pesquisa na perspectiva de seus aspectos pessoais e sociais. Assim, Chassot (2003, p.91) comenta que a ciência é uma linguagem, logo a alfabetização científica está relacionada ao saber ler cientificamente o que está escrito na natureza. Se não conseguir ler o que está escrito no universo, pode ser considerado um analfabeto científico. Contribuindo com essa definição, Sasseron, Carvalho (2011, p.2) diz que a alfabetização científica permite a capacidade de organização do pensamento de forma lógica de uma pessoa, corroborando com o seu pensamento crítico em relação ao mundo. Continuando, Chassot (2003, p.91) “a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida”. Chaves (2018, p.5) em seu trabalho considera alguns pontos como centrais para a alfabetização científica que são identificados como existir o mínimo de conhecimento científico nas pessoas, o ensino de ciências não pode ser centrado em conteúdos que se encerram em si mesmos e os aspectos sociais e culturais devem ser considerados no ensino. Neste sentido, a utilização de temas aplicados no ensino de química e de ciências corroboram no direcionamento dos conhecimentos científicos tendo uma finalidade, dando ao aluno uma importância ao que está sendo estudado, contribuindo com a interdisciplinaridade.

2.4. Sequência Didática

No que diz respeito ao Ensino, é de senso comum que existem diversas formas para serem trabalhadas em sala de aula, desde o método mais tradicional (utilizando o quadro negro, giz e livro didático) à métodos mais modernos tais como projetores, experimentação e contextualização, por exemplo. Contribuindo com a utilização de um recurso pedagógico, Focetola e colaboradores (2012) apresentam um trabalho que tem como objetivo aplicar e discutir um conjunto de jogos de química para

proporcionar pedagogicamente outras potencialidades que os conteúdos compostos nas aulas lúdicas podem ser abordados com os alunos da graduação, dando-os uma visão mais ampla da utilização de métodos educacionais no processo de construção do conhecimento. Este trabalho é um exemplo de milhares de possibilidades de recursos pedagógicos existentes a fim de corroborar tanto na formação de professores de química, quanto na atualização dos professores já atuantes em diversas modalidades de ensino (lembrando que o nosso foco é relacionado à educação básica).

O recurso pedagógico que será utilizado neste trabalho é a sequência didática. Diante disso, alguns motivos levaram a pensar neste tipo de metodologia, dentre eles pode-se citar a falta de recursos financeiros, os problemas estruturais das escolas públicas (local onde foi realizado a validação deste produto) e as possibilidades de adaptação do docente à sua realidade de ensino, por exemplo. Pensando na elaboração de uma SD, Zabala descreve que:

Uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que realizam e, principalmente, pelo sentido adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portando avaliar a pertinência de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos atribuir (ZABALA, 1998. p. 20).

Espera-se que neste trabalho possamos contribuir significativamente na educação básica, utilizando as três relações discutidas nos tópicos anteriores, os filtros solares, o ensino de química e a alfabetização científica, utilizando uma SD como uma proposta didática tendo como o tema fundamental os filtros solares, bem como seus fundamentos, mecanismos de ação e formulações, na busca de um norteador para a trabalhabilidade em aulas de química contextualizadas.

Essa dissertação prossegue dividida em capítulos. O capítulo três é composto pelo objetivo geral e os objetivos específicos. No quarto, abarca-se a descrição do produto educacional, onde são mostradas as atividades e os assuntos que serão trabalhados

na sequência didática. Como continuação do capítulo, foi abordada a fundamentação teórica. Nesta unidade será mostrada a revisão da literatura com intuito da percepção de quais lacunas que podem ser trabalhadas se tratando dos pilares desta pesquisa: a sequência didática, mostrando como o ensino de química está sendo aplicado por diversos recursos pedagógicos exibindo suas potencialidades, a teoria de Antoni Zabala como referencial teórico expondo a importância da utilização de uma SD como um promissor material didático para professores, e os filtros solares, buscando quais trabalhos realizados que os utilizam visando uma relação de sua história e importância para a sociedade. Outro tópico abordado neste capítulo é a validação do produto educacional sendo descrito brevemente a sua amostra, o público-alvo participante do trabalho e a coleta de dados com as metodologias utilizadas para ocorrer a validação. Finalizando o quarto capítulo, discute-se os resultados obtidos por meio da coleta de dados. O recurso utilizado é um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas em cada atividade proposta pela SD, totalizando quatro questionários.

No capítulo cinco serão apresentados os resultados e discussões pertinentes à validação do produto educacional por meio dos dados coletados no decorrer da pesquisa. Os relatos dos participantes da pesquisa e os resultados obtidos por meio do estudo realizado serão analisados e discutidos também neste capítulo. Em seguida, o capítulo seis traz as considerações finais sobre o trabalho. Neste momento será comentado os aspectos positivos e negativos ao longo de toda a avaliação desta pesquisa elaborada, apresentando possibilidades futuras que este trabalho possa contribuir positivamente na educação básica. Finalizando a dissertação com as referências utilizadas para fundamentar esta pesquisa e os anexos e apêndices do trabalho.

3. OBJETIVOS

Para a realização desta pesquisa, apresentamos como objetivo geral:

- Elaborar uma sequência didática tendo como tema central “filtros solares”, visando a contextualização dos tópicos de química.

Os objetivos específicos são:

- Utilizar o produto educacional como material para trabalhar os conteúdos de química orgânica com alunos de 3^o ano do ensino médio a partir de um tema contextualizador;
- Avaliar o quanto a sequência didática sobre os filtros solares contribuiu no processo ensino em relação às aulas de química.

4. O PRODUTO EDUCACIONAL

4.1. Descrição

Como produto educacional foi elaborado uma sequência didática denominada: “Filtros Solares: um tema contextualizador para as aulas de química” com objetivo de incentivar a contextualização de conteúdos químicos abordados no ensino médio por meio da temática filtros solares. Os alunos participantes deste produto estão cursando o terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual, localizada no município de São João de Meriti-RJ, e se propuseram a participar das atividades a fim de contribuir e aprender, tendo em vista a importância da utilização de recursos pedagógicos para promover a aprendizagem no ensino. De acordo com a SEEDUC-RJ, a escola pertence à classe A, em relação à estrutura (25 salas de aulas e 2 quadras poliesportivas) e ao número de alunos (aproximadamente 2000 alunos). Como a escola é localizada no centro da cidade, fazendo divisa com o município do Rio de Janeiro, os alunos, em sua maioria, vivem nos bairros Pavuna, Acari e Costa Barros (pertencendo as comunidades que cercam essas regiões e apresentam condições socioeconômicas limitadas). Inicialmente foi escolhido o tema filtros solares para ser aplicado na SD pelo fato de o trabalho ser realizado no Rio de Janeiro, onde a população tem uma cultura de exposição ao sol, especificamente por conta das belas praias que compõem este Estado. Assim, além do tema contextualizador, foram analisados os conteúdos de química que poderiam ser utilizados para tal contextualização, dentre eles pode-se citar modelos atômicos, ligações químicas, soluções, funções inorgânicas, química orgânica (nomenclatura e funções), polaridade e solubilidade dos compostos orgânicos, teorias modernas de acidez e basicidade dos compostos orgânicos, por exemplo. Com isso, agregando as situações (os alunos participantes do terceiro ano do ensino médio e componentes curriculares para serem trabalhados de acordo com o MEC e os PCN’s), foram elencados os conteúdos de química orgânica para compor as atividades.

Com os conteúdos separados, a ideia foi criar uma sequência didática composta por quatro atividades, divididas em situações e relações com o tema e o conteúdo a

ser trabalhado em cada atividade. Cada uma será composta em uma aula de dois tempos (quantidade determinada pela SEEDUC-RJ, dois tempos de 50 minutos cada, totalizando 100 minutos cada atividade). O produto educacional começa introduzido por uma apresentação, o sumário, uma breve definição sobre o que é, os motivos, a organização e o objetivo de se realizar uma sequência didática baseada no livro “A prática educativa” por Antoni Zabala e as quatro atividades compostas na SD.

A primeira atividade intitulada “Filtros solares, o que devemos saber?”, tem uma abordagem introdutória sobre a cultura de exposição ao sol, os benefícios e os problemas de saúde ocasionados, o bronzearmento, o câncer de pele e os tipos e a importância da utilização de filtros solares existentes. O objetivo desta é promover uma motivação inicial sobre a temática a fim de instigar os alunos a buscarem um conhecimento mais profundo sobre o tema. Inicialmente introduz-se a aula com uma notícia de jornal sobre câncer de pele, conforme a figura 1:

FIGURA 1 – Notícia relacionada ao câncer de pele



Fonte: Folha UOL

Logo após a notícia, inicia-se um breve debate sobre “O que pode ter ocasionado o câncer de pele?” e sugestões para que não ocorra. Em seguida, faz-se uma

abordagem oral sobre raios UV, as definições de bronzeamento e os tipos de filtros solares, por exemplo. Essa exposição é realizada por uma apresentação em slide “<https://drive.google.com/drive/folders/1tjNvni3phYcGFsyw6dKwGLCZDC8bmFM0?usp=sharing>” adaptada da campanha nacional de fotoproteção (SILVÉRIO, 2017, p.1), que está disponível no *google drive* pelo link citado. Continuando, tem-se o emprego de uma entrevista do jornal G1 sobre a fotoproteção, cujo título é “*O tema é dezembro laranja: como proteger a pele no verão*” (TEMA, 2018, p. 1), visto na figura 2, com o posterior espaço aberto para questionamentos acerca do tema.

FIGURA 2 – Entrevista relacionada aos cuidados com a pele no verão



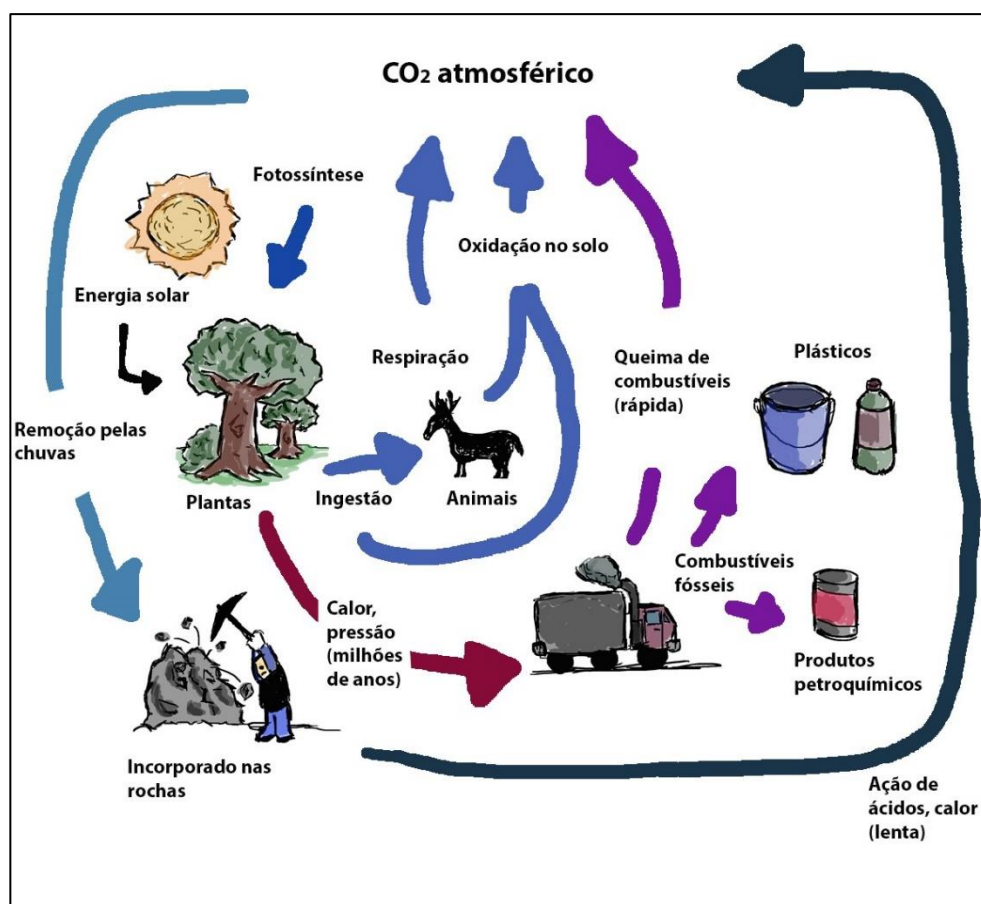
Fonte: G1

Finalizando a atividade, utiliza-se um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas para a avaliação.

A segunda atividade da SD chamada de “As substâncias orgânicas presentes nos filtros solares” tem como objetivo introduzir o conteúdo de química orgânica, tais

como suas representações e suas funções a fim de serem contextualizadas nas moléculas que compõem os filtros solares. Se tratando de química orgânica, pode-se defini-la como a parte da química que estuda os compostos que derivam do carbono. Nos livros didáticos, encontra-se esquemas onde os compostos orgânicos estão presentes em todos os seres vivos, tendo os compostos naturais como a glicose, os carboidratos e a celulose e os compostos sintéticos (que são responsáveis por modificações do cotidiano da sociedade) como por exemplo, os plásticos. O esquema 1 representa uma adaptação deste esquema.

ESQUEMA 1 – Esquema contendo compostos orgânicos naturais e sintéticos

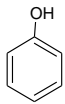
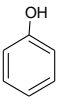

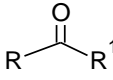
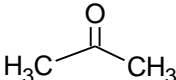
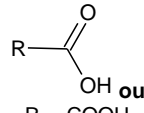
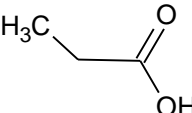
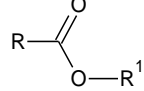
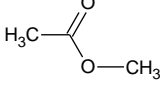
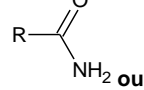
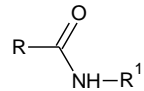
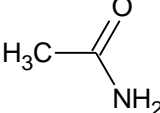
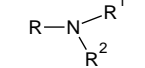


Fonte: Próprio autor

Continuando na química orgânica, em seu livro didático, Fonseca (2010) define os grupos funcionais como um “agrupamento de átomos responsável pela semelhança

no comportamento químico de uma série de compostos diferentes” e para diferenciá-los, demonstra em uma tabela adaptada pela tabela 1 os seus principais grupos:

TABELA 1 – Principais grupos funcionais da química orgânica

FUNÇÃO QUÍMICA	REPRESENTAÇÃO DA FUNÇÃO	NOMENCLATURA	EXEMPLO	NOMENCLATURA DO EXEMPLO
HIDROCARBONETO	C_xH_y	PREFIXO + SUFIXO + O	H_3C-CH_3	ETANO
ÁLCOOL	$R-OH$	PREFIXO + INFIXO + OL	H_3C-OH	METANOL
FENOL		HIDROXI + BENZENO OU FENOL		HIDROXI-BENZENO OU FENOL
ÉTER	$R-O-R^1$	MENOR RADICAL + OXI + MAIOR RADICAL + ANO	$H_3C-O-CH_3$	METOXI-METANO
ALDEÍDO	$R-CHO$ ou 	PREFIXO + INFIXO + AL	H_3C-CHO	ETANAL
CETONA	 ou $R-CO-R^1$	PREFIXO + INFIXO + ONA		PROPANONA
ÁCIDO CARBOXÍLICO	 ou $R-COOH$	ÁCIDO + PREFIXO + INFIXO + ÓICO		ÁCIDO PROPANÓICO
ÉSTER		PREFIXO + INFIXO + OATO + DE + RADICAL + A		ETANOATO DE METILA
AMIDA	 ou 	PREFIXO + INFIXO + AMIDA OU RADICAL (AIS) + AMIDA		ETANAMIDA
AMINA	$R-NH_2$ ou $R-NH-R^1$ ou 	PREFIXO + INFIXO + AMINA OU RADICAL (AIS) + AMINA	$H_3C-NH-CH_3$	DIMETILAMINA

Fonte: Próprio autor

A intenção de se trabalhar com os grupos funcionais é para ocorrer a identificação das substâncias que compõem os filtros solares e as relações que podem existir entre elas.

A atividade inicia com uma exposição oral mostrando as diferentes moléculas orgânicas existentes nos filtros solares, disponível no apêndice 10. Continuando, pede-se aos alunos que comentem e anotem quais correlações moléculas-funções podem por eles serem identificadas. A partir das respostas inicia-se um debate no qual serão apresentadas pelo docente, de acordo com a ilustração 4, as funções orgânicas existentes, e em seguida os alunos se separam em pequenos grupos onde cada grupo terá uma folha com as moléculas orgânicas apresentadas, presentes no apêndice 10, para realizar um novo reconhecimento as funções orgânicas. Terminando a atividade, os alunos respondem um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas acerca dos assuntos trabalhados na atividade.

A terceira atividade “O que faz essas moléculas se agruparem?” tem como objetivo trabalhar as interações intermoleculares, temperatura de fusão e temperatura de ebulição associando os compostos orgânicos. Para falar de interações intermoleculares, precisa-se definir polaridade e diferenciar a polaridade das ligações e das moléculas. A palavra polaridade vem da relação dos pólos (que são regiões onde se acumulam cargas elétricas, sendo elas positivas ou negativas). Por meio de ligações iônicas ou eletrovalentes, onde ocorre a transferência definitiva de elétrons, formam-se os cátions (pólo positivo) e os ânions (pólo negativo) originando os compostos iônicos. Assim, dizemos que toda ligação iônica é uma ligação polar. Completando a definição das ligações químicas interatômicas, temos as ligações covalentes ou coordenadas que são formadas por meio de um compartilhamento de elétrons. Dependendo dos átomos envolvidos neste tipo de interação, a ligação covalente formada pode ser apolar, caso os átomos tenham eletronegatividades iguais, ou polar se os átomos tiverem eletronegatividades distintas. Com isso, quanto maior for a diferença de eletronegatividade entre os átomos, mais polarizada será a molécula.

A polaridade das moléculas podem ser classificadas como apolares ou polares. Pode-se analisar a polaridade de duas formas: pela geometria molecular e pelo momento dipolar, sendo exemplificada na tabela 2.

TABELA 2 – Determinação da polaridade das moléculas

FÓRMULA MOLECULAR	GEOMETRIA	VETORES	$\vec{\mu}_r$ (VETOR MOMENTO DIPOLAR)	MOLÉCULA
HCl	$\delta^+ \text{H} - \text{Cl} \delta^-$	$\text{H} - \text{Cl}$ \longrightarrow	\longrightarrow $\mu_r \neq 0$	POLAR
CO ₂	$\delta^- \text{O} = \text{C} = \text{O} \delta^-$	$\longleftarrow \longrightarrow$ $\text{O} = \text{C} = \text{O}$	\longrightarrow $\mu_r = 0$	APOLAR
H ₂ O	$\delta^- \text{O}$ $\delta^+ \text{H} \quad \delta^+ \text{H}$	$\nearrow \text{O} \nwarrow$ $\text{H} \quad \text{H}$	\longrightarrow $\mu_r \neq 0$	POLAR
NH ₃	$\delta^- \text{N}$ $\delta^+ \text{H} \quad \delta^+ \text{H} \quad \delta^+ \text{H}$	$\nearrow \text{N} \nwarrow$ $\text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}$	\longrightarrow $\mu_r \neq 0$	POLAR

Fonte: Próprio autor

Pela geometria molecular, a polaridade pode ser definida pelos ângulos formados nas ligações dos átomos. Por meio dos vetores, também chamados de momento dipolar resultante, determina-se a polaridade pela orientação dos vetores de cada ligação polar. Assim, as ligações intermoleculares podem ser classificadas por Fonseca (2017) como dipolo induzido, interações de fraca intensidade ocorrendo em moléculas apolares ocasionadas por repulsões eletrônicas, criando um dipolo momentâneo, dipolo permanente, interações de força média ocorrendo em moléculas polares, estabelecendo uma ligação entre um átomo de caráter parcial negativo de uma molécula com outro átomo de caráter parcial positivo de outra molécula e as ligações de hidrogênio, que são interações de alta intensidade entre moléculas

polares, onde a molécula tem que possuir um átomo de hidrogênio ligado ao flúor, oxigênio ou nitrogênio de outra molécula. Complementando, quanto mais forte for a interação intermolecular, exigirá uma energia muito alta para romper essas ligações existentes, assim, as temperaturas de fusão e de ebulição destas moléculas exigirão uma quantidade de energia necessária para que haja o rompimento dessas ligações. A tabela 3 exemplifica algumas destas substâncias com as suas devidas propriedades físicas.

TABELA 3 – As interações intermoleculares das moléculas

SUBSTÂNCIA	MASSA MOLAR (g.mol ⁻¹)	INTERAÇÃO INTERMOLECULAR	TEMPERATURA DE FUSÃO (°C)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)
PROPANO (C ₃ H ₈)	44	DIPOLO INDUZIDO	- 187	- 42
GÁS CLORO (Cl ₂)	71	DIPOLO INDUZIDO	- 100,98	- 33,97
GÁS BROMO (Br ₂)	160	DIPOLO INDUZIDO	- 7,25	58,78
iodo MOLECULAR (I ₂)	254	DIPOLO- INDUZIDO	113,55	184,35
BROMETO DE HIDROGÊNIO (HBr)	81	DIPOLO PERMANENTE	- 86	- 67
METANAL (CH ₂ O)	30	DIPOLO PERMANENTE	- 92	- 21
ÁGUA (H ₂ O)	18	LIGAÇÃO DE HIDROGÊNIO	0	100

Fonte: Adaptado de FONSECA (2017, p.221)

Na maioria das vezes, quanto maior a massa molar da substância e quanto mais forte a sua interação intermolecular, maiores serão suas temperaturas de fusão (TF) e de ebulição (TE). Complementando esta relação das TF e TE com as massas molares nas moléculas orgânicas, os livros didáticos demonstram essas correlações em uma mesma função, adaptada na tabela 4 da seguinte forma:

TABELA 4 – Relação das TF e TE em uma mesma função orgânica

SUBSTÂNCIAS			
HIDROCARBONETOS	CH ₄ (METANO)	H ₃ C—CH ₃ (ETANO)	 (PROPANO)
T.E. (°C)	- 188	- 88,4	- 42,5
ALDEÍDOS	 (METANAL)	 (ETANAL)	 (PROPANAL)
T.E. (°C)	- 19	20,0	48,8
ÁLCOOIS	H ₃ C—OH (METANOL)	 (ETANOL)	 (PROPAN-1-OL)
T.E. (°C)	64,5	78,3	97,2

Fonte: Próprio autor

E também se compara a relação das forças intermoleculares em funções orgânicas distintas, conforme a tabela 5:

TABELA 5 – Relação das interações intermoleculares em funções orgânicas diferentes

DIPOLO INDUZIDO	DIPOLO PERMANENTE	LIGAÇÃO DE HIDROGÊNIO
HIDROCARBONETOS (C _x H _y)	 (ALDEÍDO)	R—OH (ÁLCOOL)
	 (CETONA)	 (ÁCIDO CARBOXÍLICO)
	R—O—R' (ÉTER)	 (AMIDA)
		R—NH ₂ (AMINA)

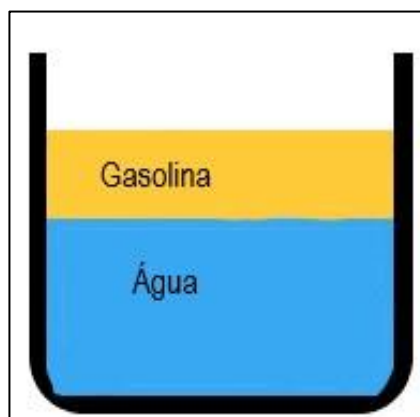
Fonte: Próprio autor

Inicialmente os alunos se reunirão em pequenos grupos e realizarão uma pesquisa pela internet ou por livros com o intuito de encontrar as principais moléculas orgânicas dos filtros solares. Como os fotoprotetores são divididos em classes químicas, os grupos escolherão uma única molécula sendo de preferência cada grupo com uma molécula diferente. Após a escolha, os alunos devem pesquisar as propriedades físico-químicas da molécula escolhida e apresentarem para os outros grupos. Caso os alunos sintam dificuldade na busca das moléculas, o professor pode utilizar o apêndice 11 para auxiliá-los. Em seguida, discute-se essas definições e quais as relações existentes entre essas moléculas por meio destas características apresentadas. Para uma exposição oral, o professor pode acessar o link "<https://drive.google.com/drive/folders/1tjNvni3phYcGFsyw6dKwGLCZDC8bmFM0?usp=sharing>" no *google drive*, intitulado "Propriedades físicas dos compostos orgânicos". Concluindo a atividade, será aplicado um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas para a avaliação da atividade relacionada.

A quarta atividade "Todos os protetores solares são pegajosos?" tem por objetivo trabalhar a relação da polaridade e solubilidade dos compostos orgânicos utilizando os filtros solares. Introduzindo estas concepções, comenta-se que a solubilidade destes compostos estão relacionadas as interações intermoleculares, onde substâncias que apresentam as mesmas ligações tendem a se dissolver entre si. Líquidos apolares tendem a se dissolver em líquidos apolares, assim como líquidos polares tendem a se dissolver em líquidos polares.

Resumindo as definições existentes nos livros didáticos, pode-se dizer que a solubilidade das substâncias polares, como por exemplo, os álcoois, os ácidos carboxílicos e os compostos nitrogenados, estão interagindo diretamente com as ligações de hidrogênio que seus grupamentos apresentam, caso contrário, não ocorrerá a miscibilidade, como por exemplo a gasolina (substância apolar) não se dissolve na água (substância polar), visto na figura 3:

FIGURA 3 – Relação das interações intermoleculares em funções orgânicas diferentes



Fonte: Próprio autor

A última atividade corresponde a uma continuação da terceira e tem por finalidade mostrar a relação da polaridade e solubilidade dos compostos orgânicos, visando compreender as suas relações de dissolução em determinados solventes.

Inicialmente, pede-se relatos dos alunos sobre as suas experiências vividas ao utilizarem filtros solares. Em seguida, o docente pode apresentar em aula ou ter em mãos diferentes tipos de protetores para comprovar com uma demonstração na pele as suas diferenças, podendo analisar tais observações como a oleosidade do material, sua absorção e existência ou não de irritações, por exemplo. Como sugestão, o professor pode pedir para que alunos voluntários façam parte da demonstração. É interessante que seja um de creme e o outro em spray ou de FPS diferentes. Complementando a atividade com uma exposição oral sobre tais produtos cosméticos para proteção solar e suas interações com a pele. Prosseguindo, separa-se os alunos em pequenos grupos e fornece uma folha composta por moléculas presentes nos filtros solares, o apêndice 10, e pede-se para que escrevam ou apontem quais moléculas apresentam maior solubilidade em água ou em solventes orgânicos a partir dos conceitos trabalhados na atividade, justificando suas escolhas. Por fim, será aplicado um questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas para a avaliação desta atividade.

4.2. Fundamentação Teórica

4.2.1. Revisão da Literatura

Inicia-se a revisão da literatura a fim de encontrar trabalhos para refletir sobre o tema, foi escolhido o uso da revisão sistemática da literatura a fim de corroborar com a pesquisa. Segundo Sampaio e Mancini (2007), a revisão sistemática da literatura consiste em um tipo de “investigação que disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada”. Desta forma, realizamos uma revisão sistemática da literatura para completar as lacunas existentes acerca do tema filtros solares no ensino de química. A fim de viabilizar o trabalho, optamos por uma busca no *google scholar* utilizando a *string* "sequência didática" + “filtros solares” com o objetivo de identificar trabalhos associados ao tema por um período delimitado de busca, especificamente os cinco últimos anos (2014-2018), de acordo com alguns critérios adotados:

- Trabalhos que apresentem estudos sobre filtros solares relacionados ao ensino de química e/ou envolvendo ferramentas de ensino;
- Os trabalhos precisam estar disponíveis integralmente na internet e associados as diversas formas de ferramentas de ensino de química;
- Pesquisar, aliar e refletir as distintas estratégias de trabalhos que se aproximem da nossa proposta de trabalho.

Seguidamente, após analisar e refletir sobre os trabalhos, baseado em suas estruturas, tais como os objetivos, hipóteses, metodologias e resultados, foram selecionados seis trabalhos que serviram de suporte para a realização da revisão da literatura, sendo compilados na tabela 6.

TABELA 6: Revisão Sistemática da Literatura

Autores	Título	Ano	Tipo
Maria Amélia Lucas Chaves	Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica	2018	Dissertação
Bianca Rangel Viana	O uso da experimentação para o estudo da radiação ultravioleta e seus efeitos na superfície da pele humana	2018	Trabalho de Conclusão de Curso
Wellington Clayton Silva	Radiação ultravioleta: inserção de física moderna no ensino médio por meio dos efeitos biológicos da radiação UV	2017	Dissertação
Cátia Cilene Saraiva Avero	Ciências para crianças: trabalhando com o tema sol na educação infantil	2016	Dissertação
Thais Soares da Silva	A percepção sobre câncer de pele entre estudantes da EJA na perspectiva da alfabetização científica	2016	Trabalho de Conclusão de Curso
Eduardo Giuliani Koehler	Módulos didáticos sobre tópicos de educação ambiental para o ensino médio	2014	Tese de Doutorado

Fonte: próprio autor

Em relação aos trabalhos selecionados, apresenta-se um breve resumo dos mesmos para justificarem suas escolhas. Na dissertação intitulada como “Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica” tem por finalidade utilizar textos de divulgação científica para despertar interesse dos alunos em diversas áreas do conhecimento que se relacionem com a química, como por exemplo os filtros solares, com a aplicação de uma sequência didática para promover a aprendizagem. Na

estruturação da SD, a autora separa os discentes em grupos que utilizam textos/revistas científicas sobre diversos temas (sendo um deles o efeito da radiação solar sobre a pele e o uso de filtros solares) no qual eles elaboraram uma síntese sobre a temática lendo e apresentando aos demais colegas da turma. Em suas considerações finais, ponderou que as leituras dos TDC's possibilitou aos alunos habilidades argumentativas mais elaboradas e uma melhor interação com os textos científicos, visto que existe um distanciamento desses textos acadêmicos com a educação básica (CHAVES, 2018).

Seguindo, o trabalho: "O uso da experimentação para o estudo da radiação ultravioleta e seus efeitos na superfície da pele humana" realizou uma atividade experimental de forma contextualizada acerca da composição dos protetores solares, com o objetivo de trabalhar conceitos biológicos, físicos e químicos. A sua atividade foi dividida em dois momentos: primeiramente os conceitos em relação à composição dos protetores, assim como as consequências da radiação UV no organismo humano e seguidamente pelo experimento realizado por meio de uma sequência didática. O aparato experimental foi denominado "caixa de fluorescência do protetor solar" e a sequência didática ocorreu subdividida em dez itens para sua realização, começando por uma problematização sobre câncer de pele, explanação e vídeo em relação aos protetores, aplicação do experimento e encerrou com uma avaliação por meio de um questionário semiestruturado. A autora concluiu que aulas experimentais contextualizadas são recursos facilitadores para o processo de ensino-aprendizagem e que o trabalho obteve uma avaliação satisfatória do seu propósito (VIANA, 2018).

Na dissertação "Radiação ultravioleta: inserção de física moderna no ensino médio por meio dos efeitos biológicos da radiação UV" discute-se a aplicação de uma sequência didática em forma de minicursos (para professores) abordando tópicos de física moderna de forma interdisciplinar, especificamente as radiações ultravioletas. O minicurso foi dividido em seis encontros, na seguinte ordem: questionário de identificação dos sujeitos da pesquisa, seminário sobre a radiação UV no ensino médio, aula em relação aos tipos de radiações, utilização do artigo "ataque à pele" da revista qNEsc, aplicação do simulador do efeito fotoelétrico e por fim, a elaboração de

um mapa conceitual. O autor comenta que a aplicação realizada em um simpósio ocorreu de forma adaptada e por isso não atingiu o objetivo com total eficiência, entretanto, acredita-se que trabalhada de forma completa em um curso de graduação, ou até mesmo para os alunos de ensino médio obtenha um potencial significativo para a aprendizagem (SILVA, 2017).

Dando continuidade, o trabalho denominado “Ciências para crianças: trabalhando com o tema sol na educação infantil” teve como objetivo utilizar uma sequência didática, como material de apoio para o professor, com o tema sol para identificar os fenômenos físicos para serem trabalhados na educação infantil. A metodologia foi utilizada pelos pressupostos de Piaget, sendo realizada para dez crianças na faixa etária de três anos. As aulas foram expositivas e práticas possibilitando a mediação e a contribuição/construção do conhecimento dos alunos. A sequência utilizada teve as seguintes propostas: o sol como fonte de vida, cuidados com a exposição ao sol, o sol como fonte de calor, o dia e a noite, atividades com a sombra e a elaboração e narração de história. Para avaliação, a cada atividade os alunos eram postos a elaborar desenhos para sintetizar o que tivera aprendido, e assim, a autora coletava informações, além dos desenhos, com áudios, vídeos e fotos (AVERO, 2017).

Em relação à monografia “A percepção sobre câncer de pele entre estudantes da EJA na perspectiva da alfabetização científica” teve como objetivo investigar o tema câncer de pele e a sua relação com o ensino da biologia, especificamente, a divisão celular, visto que a maior parte do estudantes de EJA é composta por agricultores que vivem expostos ao sol e aplicar uma sequência didática na perspectiva de uma alfabetização científica a fim de corroborar para um melhor entendimento no assunto e uma possível mudança de hábito. A SD foi dividida em quatro momentos: sondagem inicial por meio de um questionário, utilização de textos, debates e microscopia relacionadas à divisão celular, aplicação de diversos fatores de filtros solares em um boneco com tinta fluorescente com intuito de avaliar como os diferentes fatores bloqueiam a energia luminosa, e por fim um debate por meio de uma roda de conversa sobre os conceitos trabalhados. Em sua avaliação, os alunos tiveram a possibilidade

de pensar, debater e opinar sobre estes conceitos que são vivenciados em seus cotidianos a fim de modificar as suas práticas para uma melhora de vida (DA SILVA, 2016).

Por fim, na tese intitulada “Módulos didáticos sobre tópicos de educação ambiental para o ensino médio” tem como objetivo inserir temas de educação ambiental concernentes ao uso de CFC’s e a destruição da camada de ozônio, efeito estufa e aquecimento global, chuva ácida e água: poluição e tratamento desenvolvidos em módulos didáticos. Os MD podem ser resumidamente descritos: efeito estufa (definição, diferença entre calor e temperatura, radiação infravermelha e como ocorre a sua retenção e ações para minimizar esse problema), CFC’s e a destruição da camada de ozônio (são mostrados os comprimentos de ondas UV e seus efeitos biológicos, formação do ozônio e a depleção dos CFC’s, a importância e a atuação dos filtros solares), chuva ácida (formações e reações dos óxidos ácidos produzindo a chuva ácida e o efeito dela na sociedade) e água – poluição e tratamento (a importância e o ciclo da água, diferentes tipos de poluições da água, o tratamento e os parâmetros de qualidade da água). Como conclusão, o autor afirma que a temática ambiental ainda não é totalmente contemplada nos livros didáticos, mesmo com o aperfeiçoamento realizado pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático nos últimos anos e que os professores participantes de sua pesquisa responderam que a utilização do MD foi de suma importância no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, contribuindo para uma formação mais crítica em ampla de conhecimento que vai além dos conhecimentos específicos de química (KOEHLER, 2014).

Observando os seis trabalhos elencados para esta revisão da literatura, pode-se verificar que tais trabalhos contribuem diretamente para o tema que pesquisamos. Filtros solares, sequência didática, sol, radiação UV, câncer de pele, foram temas em comum trabalhados tanto em nossa pesquisa quanto nas pesquisas levantadas, corroborando e afirmando a pertinência deste trabalho. A preocupação em ensinar ciências trabalhando de forma interdisciplinar e com objetivo de melhora na prática do cotidiano, o despertar interesse em diversas áreas do conhecimento, especificamente em química nos remetem a importância desta revisão realizada para

dar suporte a esta pesquisa. Assim, pode-se afirmar que esta revisão da literatura foi satisfatória para contribuir e perceber as lacunas no qual esta pesquisa pode contribuir para trabalhar a temática de filtros solares.

4.2.2. Sequência didática

A fim de promover uma melhoria no processo de ensino, tornou-se viável e importante a utilização de recursos pedagógicos em sala de aula. Essas tem por finalidade desenvolver a construção de conhecimento do indivíduo relacionando suas vivências e os conteúdos a serem tratados e podem ser empregadas de diferentes formas. A seguir será mostrado alguns exemplos de trabalhos com o emprego destes recursos.

O autor comenta em seu trabalho sobre o ensino experimental como uma abordagem investigativa contextualizada, que para que ocorra desta forma, as aulas de laboratório devem ser conduzidas de modo oposto às tradicionais (guiadas por roteiros) com o objetivo dos alunos serem colocados frente as situações-problema bem definidas, com intuito de elaborarem seus próprios conhecimentos. O emprego desta ferramenta é benéfico, pois coloca o discente em uma situação investigativa de conhecimento (FERREIRA, 2010).

O próximo trabalho utilizou jogos educacionais de cartas para o ensino em química, que tem por objetivo auxiliar os alunos a compreender os conteúdos já trabalhados de maneira lúdica. Salientando que os jogos educacionais são de baixo custo para a sua aplicação, facilitando o seu emprego em sala de aula sem a necessidade de recursos auxiliares (FOCETOLA, COLABORADORES, 2012).

A pesquisa seguinte trabalhou com a proposta de uma intervenção didática empregando o tema perfumes relacionando as funções orgânicas oxigenadas e bioquímica por meio da utilização de um filme chamado: a história de um assassino. Como vantagem, esse recurso é de acesso comum aos discentes e promove uma ação motivadora, lúdica e metalinguística por meio de seu entretenimento (SANTOS, 2012).

Seguindo, este trabalho empregou o uso de dispositivos móveis como recurso didático por meio da aprendizagem móvel (*mobile learning*) pensando que nesta perspectiva o aluno tem a possibilidade de aprendizagem em diversos ambientes. Algumas vantagens de sua utilização podem ser citadas, como por exemplo, a possibilidade de interação (professor-aluno e aluno-aluno), realizar tarefas de grupos em locais distintos, a portabilidade do material (*pc, notebook e smartphone*) e a autonomia de trabalho do aluno (LEITE, 2014).

Continuando na utilização de metodologias pedagógicas envolvendo recursos tecnológicos, o uso do software PhET como recurso para o ensino de balanceamento de reação química teve como objetivo trabalhar o princípio de conservação de massa de Lavoisier e a sua vantagem é a criação de um ambiente virtual no qual é apresentado ao aluno um problema no qual este possa solucioná-lo, tomando decisões e promovendo ações para isto. Como resposta o discente recebe resposta de alteração do ambiente de acordo com a sua decisão. (MENDES; SANTANA; JUNIOR, 2015). Ressaltando que a utilização tanto de softwares como a aprendizagem móvel requer a necessidade de aparelhos eletrônicos para que os alunos possam participar.

Assim, descritas algumas metodologias de ensino, podemos citar a sequência didática como uma delas. Segundo Zabala (1998, p.18), a sequência didática pode ser definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos”.

Descrevendo alguns trabalhos relacionados a sequências didáticas, pode-se entender a potencialidade da utilização desta metodologia como proposta de ensino. Pereira e Pires (2012) trabalharam como uma proposta experimental de uma sequência didática sobre ligações intermoleculares envolvendo variações do teste da adulteração gasolina e corantes de urucum, no qual dividiu o trabalho em 8 etapas: concepções prévias sobre os assuntos, elaboração de mapas conceituais, preparo do experimento, a utilização de organizadores prévios se adequando as etapas anteriores, textos sobre a adulteração da gasolina, realização de experimentos com o urucum, a aplicação de uma situação-problema tendo a elaboração de um texto como

processo de avaliação e análise dos dados. Em todo o processo da aplicação da sequência didática houve uma interação de suas etapas com análises e avaliações a fim de promover um crescimento no processo ensino-aprendizagem.

Neste trabalho foi relatado uma sequência didática relacionada à alimentação, envolvendo predominantemente assuntos ligados aos processos de alimentação, digestão e educação alimentar por meio da educação CTS. Assim, a SD foi constituída em relação aos temas sociocientíficos: nutrição/desnutrição, problemas relacionados à problemas digestórios e hábitos alimentares inadequados, dieta balanceada, alimentos transgênicos e interpretação de rótulos de embalagens alimentícias. A SD foi dividida em cinco encontros de forma que os temas foram trabalhados com diferentes recursos (exposição dialogada, vídeos, dinâmicas de grupos, por exemplo) e sendo avaliada a cada encontro por observação participante, coleta de material (cartazes e textos) e depoimentos (SANTANA et al, 2015).

Nos dias de hoje, a sociedade está vinculada aos produtos de consumo, como por exemplo, os cosméticos. Se tratando de SD e ligando-as aos produtos de consumo, é possível trabalhar em uma temática sociocientífica que possa envolver uma contextualização para melhoria no processo de ensino-aprendizagem. Santos et al. (2017) em seu trabalho, propõe uma SD utilizando o tema creme dental, dividindo-os em três atividades, nas quais os alunos são submetidos a visualização de um vídeo autoexplicativo sobre a escovação correta dos dentes, com uma demonstração prática ao término do vídeo. Continuando, na atividade seguinte a tarefa tem por objetivo a determinação do flúor em águas e cremes dentais (trabalhando conteúdo específico de química, análise da água, por exemplo), finalizando com um questionário de perguntas abertas. E por fim, se trabalha com as reações químicas que ocorrem no esmalte dos dentes, integrando os conhecimentos com a higiene da saúde bucal, sendo respondido um outro questionário de perguntas abertas. Em suas considerações relata que o ensino trabalhado por meio de uma SD promove o amadurecimento das ideias prévias dos alunos, fazendo-os a pensar de forma crítica.

Para alicerçar a nossa pesquisa, utilizamos a sequência didática como um recurso de potencialidade significativa para trabalhar com os sujeitos da pesquisa. Como foi

exposto anteriormente, existem diversas formas para se construir uma SD. Percebe-se que esta estratégia de ensino, obrigatoriamente, deve ser moldada de acordo com o objetivo a ser alcançado e com os conteúdos que necessitam ser abordados para a construção cognitiva dos alunos. Nos trabalhos citados que abarcam a SD, independentemente de seus conteúdos trabalhados, são estruturados com objetivo, justificativa, público-alvo, conteúdo a ser abordado, tempo para realização das etapas, motivação, desenvolvimento da atividade, recursos utilizados e avaliação. Isto ocorre porque faz parte de uma construção e organização de uma SD, existindo uma correlação entre os trabalhos elencados acima. No entanto, na última pesquisa descrita, no qual se trabalha com uma temática sociocientífica envolvendo uma contextualização, a SD elaborada traz uma abordagem mais detalhada e abrangente de uma sequência didática que utilizou-se neste trabalho.

Alguns autores comentam em suas pesquisas a importância da utilização da SD. Silva (2017), em seu trabalho, descreve que a sequência didática produzida se transformou em um material exequível para a utilização dos professores de séries iniciais, mostrando a potencialidade que a SD disponibilizou por meio de estratégias de ensino diversificadas, confirmando ser uma estratégia metodológica viável e adequada para promover o processo ensino-aprendizagem. Giordan e col. (2011) comenta que a SD é um instrumento de planejamento do ensino e também como objeto de pesquisa da prática docente. Pereira (2017) define a sequência didática como estratégias de ensino encadeadas resgatando um processo importante de ensino-aprendizagem, o planejar.

Seguidamente, depois de leituras sobre os diversos trabalhos que utilizam a SD, elencamos Antoni Zabala, citado em diferentes pesquisas, para alicerçar o nosso trabalho de investigação e construção de uma sequência didática. A aplicação de uma SD não é simplesmente uma atividade/aula organizada para ser seguida. Cada atividade, problematização, avaliação tem que ser construído em relação a uma série de fatores criteriosos no qual o docente tem que avaliar os seus motivos, assim, Zabala (1998, p.10) comenta que os professores, independentemente do nível que estão trabalhando, são profissionais que devem diagnosticar o contexto de seu trabalho,

tomar decisões, atuar e avaliar essas atuações, a fim de redefini-las no contexto conveniente. Ainda Zabala (1998, p.14) argumenta que na prática educativa há uma dificuldade em criar modelos como referência, visto que na sala de aula acontecem muitas coisas ao mesmo tempo e de maneira imprevisível, assim, minimizando a possibilidade de encontrar referências.

Elliot (1993) apud Zabala (1998, p.14) diferencia duas formas distintas para desenvolver esta prática: “o professor que empreende uma pesquisa sobre um problema prático, mudando sobre esta base a sua prática docente” e “o professor que modifica algum aspecto de sua prática docente como resposta a algum problema prático, depois de comprovar sua eficácia para resolvê-lo”. No primeiro caso, o docente tende a mudar suas estratégias por meio do desenvolvimento do trabalho e no segundo caso, a ação docente inicia a reflexão, no qual a estratégia adotada ocorre antes do desenvolvimento da compreensão (uma visão apropriada do pensamento prático). Finalizando este pensamento, Zabala (1998, p.15) conclui que o ideal ocorre por meio de um debate sobre as distintas formas apresentadas para o caminho a ser seguido para melhorar a prática educativa. Recorrendo aos conhecimentos de processos de ensino-aprendizagem (que são complexos), há a necessidade de que os professores disponham e utilizem referenciais para auxiliar a interpretar o que ocorre em sala de aula. Com isso, utilizaremos previamente ao planejar, no processo educativo, avaliando o que ocorreu. Se tratando das variáveis que estabelecem a prática educativa, a discriminação de uma intervenção pedagógica pode ocorrer da seguinte maneira:

A intervenção pedagógica tem um antes e um depois que constituem as peças substanciais em toda prática educacional. O planejamento e a avaliação dos processos educacionais são uma parte inseparável da atuação docente, já que o que acontece nas aulas, a própria intervenção pedagógica, nunca pode ser entendida sem uma análise que leve em conta as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados. Por pouco explícitos que sejam os processos de planejamento prévio ou os de avaliação da intervenção pedagógica, esta não pode ser analisada sem ser observada dinamicamente desde um modelo de percepção da realidade da aula, onde estão estreitamente vinculados o planejamento, a aplicação e a avaliação (ZABALA, 1998, p.17).

Continuando na construção de uma sequência didática, Bini (1977) apud Zabala (1998, p.54) utiliza uma SD tradicional, dividida em quatro fases: comunicação da lição, estudo individual sobre o livro didático, repetição do conteúdo aprendido (sem discussão nem ajuda recíproca e Julgamento do avaliador. Uma metodologia dogmática, porém ainda utilizada em sala de aula. Zabala (1998, p.55) descreve uma SD de uma modelo de “estudo do meio”, dividido nas seguintes fases: atividade motivadora relacionada a uma situação conflitante da realidade experimental dos alunos, explicação das perguntas ou problemas desta situação, hipóteses levantadas, planejamento de investigação (levantamento de fontes de informação), coleta, seleção e classificação dos dados, generalização das conclusões e expressão e comunicação. Comparando simplesmente, percebe-se que há uma complexidade maior nesta segunda sequência, mas a intenção é mostrar e avaliar que pelo fato de ser uma SD mais abrangente, os alunos terão uma aprendizagem melhor? O que justificaria uma ser melhor do que a outra? Isso dependerá do objetivo que o professor têm para com a sua SD.

A proposta da sequência didática deste trabalho é baseada no modelo da unidade 2 de Zabala. O exemplo desta unidade se inicia por uma apresentação do docente de uma situação problemática, expondo aos alunos uma situação conflitante que pode ser solucionado por uma área do ensino. Seguidamente, o professor pede aos docentes ideias para solucionar o problema e aproveita as soluções dadas para configurar um novo conceito para solução do problema. A partir desta condição, é apresentada aos alunos uma generalização conceitual para tal resolução, sendo assim, pede para que os mesmos apliquem e exercitem para comprovação. Finalizando o trabalho, os docentes responde às perguntas por meio de uma avaliação elaborada pelo professor. Utilizando essa proposta de ensino para trabalhar uma SD com o tema filtros solares, foram realizadas algumas alterações comparadas ao modelo configurado por ele. Nela, trabalhamos poucas relações matemáticas, substituindo-as por conceitos ligados aos conteúdos da química e as avaliações foram realizadas por questionários com perguntas abertas e fechadas.

Assim, Zabala (1998, p.59) pretende mostrar critérios para analisar os conteúdos das sequências dadas como exemplos descrevendo que, na unidade 2 os conteúdos “são fundamentalmente procedimentais no que se refere ao uso do algoritmo e conceituais quanto à compreensão dos conceitos associados”. Os conteúdos atitudinais só aparecem na fase de diálogo entre alunos e professor, pretendendo que os mesmos “saibam fazer” e que “saibam” os conceitos associados. (ZABALA, 1998, p.60). Os critérios de avaliação são organizados na tabela 7.

TABELA 7: Critérios de avaliação dos conteúdos do modelo 2

UNIDADE 2	CONTEÚDOS		
1. Apresentação da situação problemática	C	-	-
2. Busca de soluções	C	P	A
3. Exposição do conceito e algoritmo	C	P	-
4. Generalização	C	P	-
5. Aplicação	C	P	-
6. Exercitação	P	C	-
7. Prova ou exame	C	P	-
8. Avaliação	C	P	-

Fonte: Zabala (1998, p.60)

Onde se lê “C” são conteúdos conceituais, “P” conteúdos procedimentais e “A” conteúdos atitudinais.

Se tratando de aprendizagem, Zabala (1998, p.63) corrobora que ela ocorre por meio de uma construção pessoal dos alunos, auxiliados por outras pessoas. Esta construção tem por finalidade dar significado ao objeto de ensino, dependendo da contribuição de quem está aprendendo, dos seus interesses, conhecimentos prévios e de sua experiência. Para isso, o professor precisa auxiliar o aluno a detectar o conflito inicial existente, em relação ao que já se conhece e o que deve conhecer, para que o discente se sinta à vontade para resolver o problema, cujo o conteúdo tenha uma significância (que seja um desafio interessante para o aluno) e que tenha autonomia para desenvolvê-lo (lembrando que o professor tem um papel auxiliador nesta aprendizagem). Neste processo, não só contribui para o aluno aprender alguns conteúdos e sim, que “aprenda a aprender” e que “aprenda que pode aprender”.

Um ponto chave acerca de reconhecer a validação de uma sequência didática, ou de auxiliar a construção/melhoria, é observar os seguintes critérios: conhecimentos prévios, significância e funcionalidade dos novos conteúdos, nível de desenvolvimento (de cada aluno) , zona de desenvolvimento proximal (que permita ao aluno avançar por meio de um desafio alcançável), conflito cognitivo e atividade mental (promover uma relação entre os conhecimentos prévios e os novos conteúdos) , atitude favorável (a disponibilidade do aluno querer participar), auto estima e autoconceito (que o aluno possa perceber o quanto aprendeu) e aprender a aprender (promover autonomia ao aluno). (ZABALA, 1998, p.63).

Como conclusão desta avaliação baseada na unidade 2, Zabala (1998, p.69) descreve que esta sequência consegue satisfazer de forma adequada a maioria dos critérios adotados, permitindo prestar atenção as características diferenciadas dos alunos a medida que ocorre o protagonismo por parte dos mesmos. Porém, pode existir uma fragilidade em relação as respostas de alguns alunos como supostos representantes do pensamento da maioria, como uma sugestão, seria interessante que todos os alunos sejam participantes ativos (mesmo que estejam em níveis diferentes de aprendizagem) e tomar cuidado para que a motivação inicial não se perca (dando sentido as atividades mais pesadas de exercitação) e atribuir um papel crucial à avaliação porque pode modificar por completo o valor do trabalho realizado, é um ponto significativo para ser analisado para a construção da SD deste trabalho.

Avaliando estes itens em uma sequência didática, permite-nos estabelecer a construção de uma SD com o objetivo de que ela cumpra o seu papel no processo de ensino do aluno, lembrando que não existe um modelo ideal para ser seguido e sim, estas avaliações e critérios auxiliam a elaboração de uma SD significativa tanto para o professor quanto para o aluno.

Pensando em toda a pesquisa realizada e tomando os pressupostos de Antoni Zabala, buscamos respostas para a possibilidade de elaboração de uma sequência didática com o tema filtros solares a fim de contribuir com um produto educacional em benefício de uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, visando a formação de um cidadão crítico capaz de buscar, refletir, analisar e

contribuir para a sociedade de forma significativa e contribuir na formação do professor, dando possibilidades educacionais (utilização de produtos elaborados) e promovendo uma reflexão de sua atuação profissional, construindo e reconstruindo os seus conceitos enquanto docente a fim de formar novos cidadãos capacitados e inseridos em sua comunidade de forma atuante.

4.2.3. Filtros solares

Introduzindo com uma condição histórica para entender como a utilização dos filtros solares se iniciou, Silva e colaboradores (2014) apud Linard (2009) relata que as civilizações antigas, como a egípcia, a grega e a romana cultuavam a estrela Sol como uma divindade, tendo recomendações médicas para exposição, mesmo assim, de modo dosado porque acreditava que em excesso, poderia ter problemas. Registros de 7.800 a.C. relatam que os egípcios foram os primeiros a utilizarem protetores solares a base de mamona. Os gregos apresentaram também seus primeiros relatos sobre protetores solares por volta de 400 a.C, onde os atletas que competiam desnudos durante os jogos olímpicos, aplicavam uma mistura de óleo de oliva com areia para se protegerem do sol.

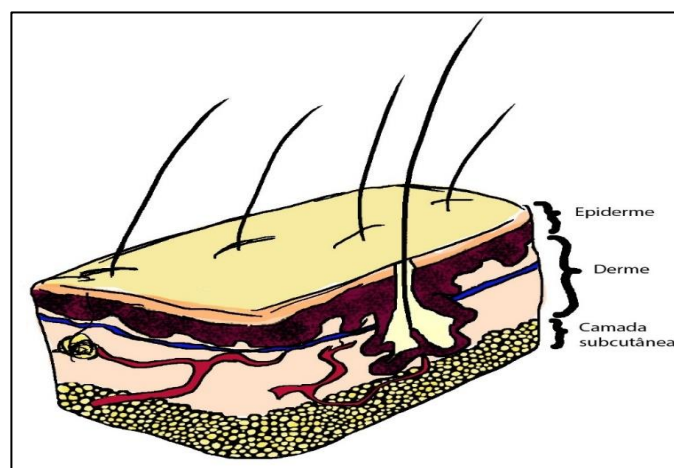
Continuando, Silva e colaboradores (2014), o primeiro uso documentado de filtros solares elaborados por emulsão composta de salicilato e cinamato de benzila ocorreu nos Estados Unidos em 1928 e a partir desta data alguns cientistas em outros países foram produzindo seus protetores solares com diversas combinações de substâncias. Silva e colaboradores (2014) apud Temperini (2007) relata que no Brasil, a primeira marca de filtro solar veio aparecer em 1984 conceituando o fator de proteção solar (FPS) e conscientizou população com a necessidade da utilização de protetores. Percebe-se que historicamente há uma preocupação com a exposição ao sol devido as doenças que poderiam ocasionar se não houvesse uma proteção.

A alta exposição as radiações solares acarretam o fotoenvelhecimento, que significa o exagero das alterações cutâneas. Os seus sintomas são rugas, asperezas, manchas, telangiectasias e cor amarela na pele. Assim, a prevenção é o tratamento

mais eficaz, especialmente em pessoas de peles claras. (CABRAL; PEREIRA e PARTATA, 2015).

A pele humana possui várias camadas de tecido (como ilustrado na figura 1), a camada mais externa é conhecida como epiderme a mais interna como derme. Na epiderme, a parte superior contém o estrato córneo (células mortas). Na derme, encontram-se o tecido conjuntivo, os nervos, os capilares, os folículos capilares e as glândulas sudoríparas. Na membrana que une as camadas (epiderme e derme), existem dois tipos de células importantes: as células basais (reproduzem células para a epiderme) e os queratinócitos (que ao longo do tempo são empurrados para a superfície por outros queratinócitos produzidos pelas células basais) que por fim, se transformam em estrato córneo e são eliminados por meio da descamação (COSTA e DA SILVA, 1995). A figura 4 simplifica a composição da pele.

FIGURA 4 – Composição da pele



Fonte: Próprio autor

Os melanócitos são células produzidas ao longo da membrana que une a epiderme e a derme com o objetivo de proteger a pele contra os raios UV. Assim que são atingidos pelos raios UV produzem pigmentos chamados de melanina (polímero complexo) que tem por finalidade absorvê-los. Ocorrem em dois estágios: no primeiro, por estarem situados próximos a superfície, sofrem oxidação (bronzado imediato), no segundo, ocorre produção de mais melanina por meio da tirosina

(bronzeados mais duradouros), contudo, os efeitos da radiação provocam a danificação das proteínas responsáveis pela elasticidade e conectividade da pele. Como uma outra forma de defesa, a pele acelera a produção de queratinócitos, aumentando a espessura entre o estrato córneo e a derme, aumentando a taxa de descamação (COSTA e DA SILVA, 1995).

Os raios UV são divididos em: UVA, UVB e UVC. Para entender melhor as distinções entre os raios ultravioletas, Flor (2007) argumenta que os raios UVA tendem a causar menos eritemas na pele, porém penetram mais profundamente na derme, induzindo a pigmentação da pele e histologicamente ocasiona a formação do câncer e a produção de radicais livres. Os raios UVB são mais intensos quando comparados aos UVA, visto que possuem alta energia ocasionando queimaduras solares. A sua exposição em grande quantidade ocasiona lesões no DNA, potencializando alterações fatais na forma de câncer de pele. Por fim, os raios UVC são os mais lesivos aos seres humanos, entretanto, na estratosfera, reagem com os gases oxigênio e ozônio e são totalmente absorvidos e não chegam à superfície terrestre. Como consequência ambiental, a destruição da camada de ozônio ocasiona um aumento na quantidade de raios UVB que chegam à superfície sem serem absorvidos, intensificando os riscos de produção do câncer de pele.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2018), que publica anualmente um panorama evolutivo do setor econômico, nos últimos doze anos (2006-2017) houve uma crescente na venda destes produtos no mercado, resultando um aumento o seu faturamento, que era de R\$17,5 bilhões de reais e passou para R\$47,5 bilhões. Os motivos para tal evolução estão elencados às seguintes características em nossa sociedade: participação crescente da mulher brasileira no mercado de trabalho; aumento da expectativa de vida; lançamentos constantes de produtos; cultura cada vez mais voltada para a saúde e bem-estar e a participação do homem no consumo de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC). Visto estes números de faturamento/venda de produtos cosméticos (que estão inclusos cremes, loções, géis, óleos e filtros solares, por exemplo), pode-se perceber que há uma preocupação maior na sociedade em

relação ao cuidado da saúde. Ainda se tratando da ABIHPEC, essa afirmação anterior se concretiza em um estudo qualitativo elaborado pela FSB pesquisa no qual 95% dos entrevistados comentam que os produtos HPPC são indispensáveis para os cuidados básicos com a saúde, bem-estar e qualidade de vida.

De acordo com a ANVISA (2018), os produtos classificados como cosméticos são divididos em produtos de Grau 1: “produtos HPPC que possuem propriedades básicas ou elementares, cuja comprovação não seja inicialmente necessária e não requeiram informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso”, como exemplo, cita-se aromatizante bucal, base, batom, blush, corretivo, creme, loção e óleo (todos sem ação fotoprotetora); produtos de Grau 2: “produtos HPPC que possuem indicações específicas, cujas características exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, bem como informações e cuidados, modo e restrições de uso”, tais como água oxigenada, antitranspirante, bronzeador, clareador de pele, produtos para alisar/tingir cabelos e bloqueador solar.

Para Flor (2007) os filtros orgânicos são formados por moléculas orgânicas com capacidade de absorver os raios UV, transformando-as em radiações inofensivas aos seres humanos. Estas moléculas em geral são compostos aromáticos com grupos carboxílicos. Alguns destes compostos são mostrados na tabela 8:

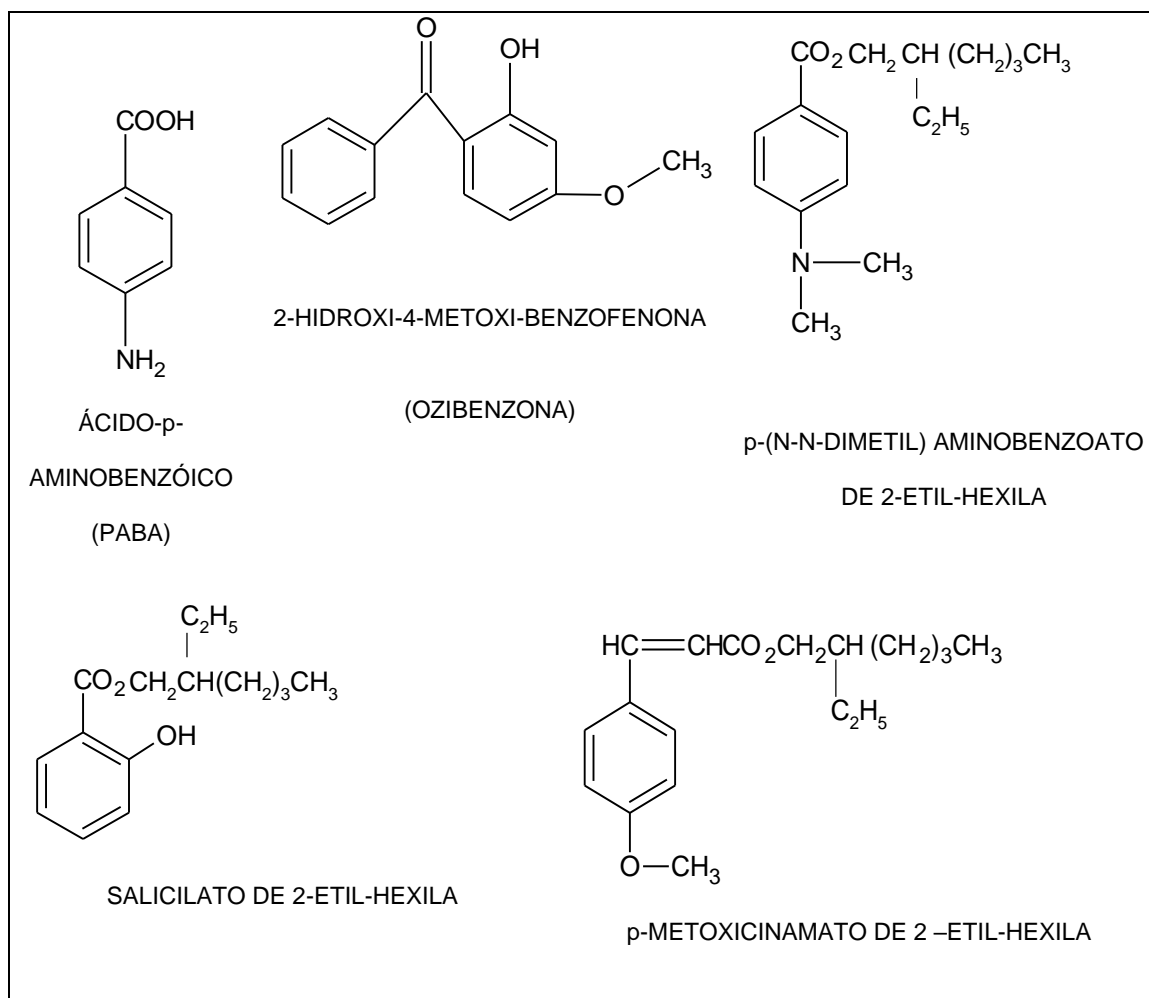
TABELA 8 – Algumas substâncias orgânicas presentes nos filtros solares

FILTRO (NOME INCI)	FILTRO (NOME IUPAC)	MASSA MOLAR (g.mol ⁻¹)
BENZOFENONA 3	(2-HIDROXI-4-METOXI-FENILA) FENIL-METANONA	228
BUTIL-METOXI-DIBENZOIL-METANO	4-4-BUTIL-4'-METÓXI- DIBENZOILMETANO-ONA	310
OCTILDIMETIL PABA	p-DIMETIL-AMINOBENZOATO DE 2- ETIL-HEXILA	277
PABA	ÁCIDO-p-AMINOBENZÓICO	137
GLICERIL PABA	1-(4-AMINOBENZOATO) DE 1,2,3- PROPANOTRIOL	211

Fonte: FLOR (2007, p.155)

Para relacionarmos o ensino de química, especificamente a química orgânica, essas substâncias presentes nos protetores solares devem apresentar estruturas nas quais são comumente trabalhadas em sala de aula. Para uma melhor visualização, Costa (1995) mostra em seu artigo algumas dessas moléculas contidas na figura 5:

FIGURA 5 – Outras substâncias orgânicas presentes nos filtros solares



Fonte: COSTA (1995, p.5)

Com essas e outras substâncias presentes nos protetores, pode-se aprofundar assuntos na química orgânica de maneira contextualizada a fim de contribuir de forma significativa para o ensino por meio de uma sequência didática, promovendo um recurso educacional para ser utilizada por professores na educação básica.

4.3. Validação do produto

A validação deste produto educacional ocorreu por meio do emprego de uma SD, dividida em quatro encontros, realizado um por semana, onde em cada encontro foi trabalhado uma atividade da SD com duração de 100 minutos sendo realizada numa turma de 3º ano do ensino médio do Colégio Estadual Professor Murilo Braga, localizado na cidade de São João de Meriti, Estado do Rio de Janeiro.

4.3.1. Metodologia da validação

A metodologia de validação deste trabalho foi a aplicação de uma SD.

4.3.1.1. Amostra

Nesta pesquisa teve como sujeitos 22 alunos do terceiro ano do ensino médio contribuindo para a validação da sequência didática, contudo, nas atividades 3 e 4 tiveram alunos que não participaram. Esta validação ocorreu na Escola Estadual Professor Murilo Braga, situada na cidade de São João de Meriti-RJ. Os responsáveis pelos discentes receberam e assinaram um termo de responsabilidade autorizando-os a participar da pesquisa e os mesmos se comprometeram em realizar as atividades sem que houvesse qualquer tipo de impedimento de suas contribuições para as aulas. O público que compõe esta pesquisa são jovens com idades, na maior parte, entre 17 e 18 anos, e em sua maioria, ao longo de suas vidas acadêmicas não foram retidos nos anos escolares anteriores. Justificando a escolha desta amostra, de acordo com a SEEDUC-RJ, a educação básica é norteada pelo Currículo Mínimo e de acordo com o tema escolhido para trabalhar a SD, os conteúdos de química elencados para serem trabalhados são de química orgânica. Logo, o terceiro ano do ensino médio, de acordo com o Currículo Mínimo, norteado pela SEEDUC-RJ, contém os elementos da química orgânica.

4.3.1.2. Coleta de dados

A coleta de dados desta pesquisa foi realizada por meio da utilização de questionários semiestruturados contendo perguntas abertas e fechadas. Cada atividade que compõe a SD foi validada com um questionário. Assim, no total, foram utilizados quatro questionários composto por sete perguntas em cada um, sendo organizados por cinco perguntas fechadas e duas abertas. Para justificar a escolha do questionário semiestruturado e definir o que se espera coletar, Chaer (2011) comenta que as perguntas abertas dão liberdade ilimitada de respostas para o informante. Como vantagem, dá a possibilidade do aluno responder realmente pensa o que e entende sobre o assunto sem que haja uma influência de respostas pré-estabelecidas maximizando suas potencialidades de conexões existentes em seus conceitos prévios e construídos. Lembrando que é necessário o mínimo de habilidade na escrita, na formatação e na elaboração de raciocínio do aluno. Já as perguntas fechadas fornecem alternativas delimitadas ao docente, podendo ser de múltipla escolha ou dicotômicas, limitando o seu campo de resposta, sendo notório o caráter quantitativo na sua coleta e avaliação dos resultados. Nesta realidade, pode-se entender que há uma consonância para se trabalhar com questionários de perguntas abertas e fechadas para obter um resultado significativo. Complementando, Chaer (2011), diz que:

Aquele que busca a construção do conhecimento, através da pesquisa, utilize formas complementares, e não isoladas, de utilização da pesquisa quantitativa e qualitativa, sem se prender a um ou outro método, adequando-os para solução do seu problema de pesquisa. Com efeito, a partir dessa visão, percebe-se que as duas abordagens, qualitativa e quantitativa, vistas até certo tempo como antagônicas, podem apresentar um resultado mais considerável e significativo, se utilizadas na pesquisa de um mesmo problema CHAER (2011, p. 258).

Com a utilização deste recurso de validação, consegue-se obter resultados mais expressivos por meio da composição de suas respostas, onde estas corroboram no processo de ensino objetivando analisar e avaliar a construção do conhecimento do aluno.

4.3.1.3. Análise de dados

Para o procedimento da análise de dados, preferiu-se trabalhar com a Análise Textual Discursiva (ATD). Para Moraes e Galiazzi (2006, p.118) a ATD é uma abordagem da análise de dados de forma qualitativa. Esta metodologia de análise é descrita detalhadamente da seguinte forma:

“Análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise” (MORAES, GALIAZZI, 2006, p.118).

Desta maneira, consegue-se construir uma relação de significados novos a partir dos conceitos prévios existentes a serem trabalhados com os significados utilizados pelos participantes da pesquisa. Ainda nessa perspectiva, a ATD consiste em analisar textos transformando-os em unidades de significado, marcando suas palavras-chave, e assim reunindo-os para formação de conjuntos que resultará em um sistema de categorias (SOUZA, GALIAZZI, SCHMIDT, 2016, p.317). A categorização é descrita como um movimento na linguagem onde o sujeito da pesquisa percebe como o fenômeno é mostrado, para que seja percebido suas pré-compreensões e seus preconceitos levando à sua ampliação ou até mesmo a superação dos mesmos (SOUZA, GALIAZZI, SCHMIDT, 2016, p.320).

Para utilizar a ATD o pesquisador pode assumir distintos métodos de análise, tais como, o dedutivo, o indutivo, o intuitivo e o misto (MORAES, 1991). Nesta pesquisa optou-se por trabalhar com o método dedutivo, de modo que este visa a construção de categorias baseadas na teoria, previamente, antes da etapa inicial de avaliação (SOUZA, GALIAZZI, 2017, p.521).

Para a análise dos resultados desta pesquisa, foram relacionadas perguntas fechadas e abertas. As perguntas fechadas tem um caráter direcionado das respostas para que exista as correlações com os conhecimentos prévios. Nas perguntas com comentários livres ou perguntas abertas, serão relatadas e analisadas todas as respostas descritas de cada participante da pesquisa com objetivo de identificar e reconhecer as relações existentes aos conceitos trabalhados nas atividades propostas pela sequência didática. De acordo com a ATD, foram elencados previamente algumas palavras-chave que compõem características importantes a serem analisadas, tais como fotoproteção, câncer de pele, usar filtros solares, química orgânica, moléculas orgânicas dos filtros solares, solubilidade dos compostos, por exemplo. E a partir destas palavras foram criadas duas categorias, contextualização dos filtros solares e a relação das moléculas orgânicas e suas interações e mecanismos com a pele. Essas respostas tem por objetivo atingir o mínimo das correlações existentes e implicadas na natureza da atividade proposta.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Sujeitos da pesquisa e as aulas de química

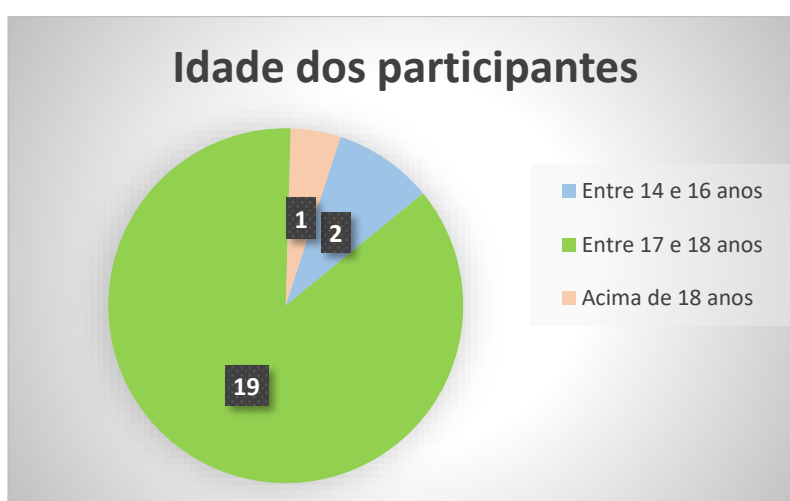
Com o intuito de conhecer a opinião dos alunos participantes desta pesquisa por meio do questionário com aulas de química contextualizadas utilizando os filtros solares como tema central, foram aplicados quatro questionários (Apêndices 1, 2, 3 e 4) contendo sete perguntas (duas abertas e cinco fechadas) em cada um.

Os vinte e dois alunos participantes desta pesquisa foram convidados pelo pesquisador e tiveram as suas identidades preservadas. Para a exposição das respostas receberam uma identificação de AL (aluno) com a numeração de 1 - 22 (AL1-22).

Dos alunos participantes todos pertencem a Esfera Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Destes, trezes eram do sexo feminino (AL1, AL5, AL6, AL7, AL9, AL10, AL11, AL12, AL14, AL15, AL16, AL18, AL22) e oito do sexo masculino (AL2, AL3, AL4, AL8, AL13, AL17, AL19, AL20, AL21).

A idade dos participantes foi dividida em faixas etárias de 14 a 18 anos. Nesta divisão, dezenove alunos (AL1, AL3-7, AL9-21) pertencem a faixa etária entre 17 e 18 anos, dois alunos (AL8 e AL22) corresponde a idade entre 14 e 16 anos) e um aluno (AL2) tem acima de 18 anos. O gráfico 1 mostra estas informações descritas acima.

Gráfico 1 – Idade dos participantes



Concluída a pesquisa inicial, antes da aplicação da atividade, com as informações pessoais dos alunos participantes, iniciamos as perguntas do questionário da primeira atividade. A primeira parte do questionário é relacionado as aulas de química, no qual a pergunta 1.1 foi “Para você, as aulas teóricas sobre os conteúdos de química são atrativas?”. Vinte e um alunos (AL1-21) responderam que sim e um aluno respondeu que não (AL22). Nem todos os alunos teceram comentários livres, assim descrevo a seguir alguns comentários.

O AL1 relatou *“podemos aprender e saber mais sobre alguns produtos químicos e saber as reações que causam, se são boas ou não. As aulas teóricas são sempre atrativas”*.

O AL3 disse que *“se existe uma boa relação entre aluno e professor, o aluno aprende mais fácil”*.

O AL4 explica que *“é bom para entender como funciona o mundo, todos os componentes químicos. Como as coisas acontecem de uma forma mais científica”*. Em contrapartida, o AL22 comentou *“prefiro as aulas dinâmicas, pois é mais fácil de aprender”*.

Em suma, dos 22 alunos pesquisados, 19 alunos acham as aulas de química interessantes, sejam elas por parte do professor (de gostar do professor, tendo uma boa relação) ou pela própria descoberta da ciência (aprender conceitos novos, relatando e descobrindo respostas para suas curiosidades). O ensino de química mostra que podem ser trabalhadas aulas de química de diversas formas, sejam elas experimentais, lúdicas ou contextualizadas. De acordo com os relatos dos alunos, percebe-se a atratividade de uma aula que pode estar relacionada na forma de como esta é conduzida. Segundo o PCNEM (2000):

As competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 2000, p. 32).

Assim, por meio das competências e habilidades elencadas pelo PCNEM, pode ocorrer o despertar do aluno nas aulas de química contribuindo em sua sociedade.

A questão 1.2 “Em sala de aula, você consegue perceber a relação do estudo de química com outras disciplinas?” tem por objetivo detectar uma relação de habilidades e competências em relação ao ensino de ciências nos conteúdos

trabalhados em aula. As respostas, em sua maioria, continham mais de uma disciplina. Onze alunos (AL1, AL3-4, AL6-8, AL11-12, AL16-18) relataram a biologia, seis alunos (AL3, AL9, AL11, AL15-16) disseram a física, quatro alunos (AL4, AL8-9, AL15) com a matemática, quatro alunos (AL5, AL13, AL17-18) comentaram a geografia, um aluno (AL2) relacionou a música, um aluno (AL10) comentou haver relação, mas não especificou nenhuma disciplina e por fim, um aluno (AL14) relatou que não percebe relação com outra disciplina. Para entender um pouco mais quais foram essas relações, identifica-se alguns relatos.

O AL2 relata *“Sim. Com a música. A matéria prima dos metais (o bronze e o latão)”*.

Continuando, o AL9 *“Sim. Com a matemática e física. Na verdade a química está relacionada a todas as disciplinas”*.

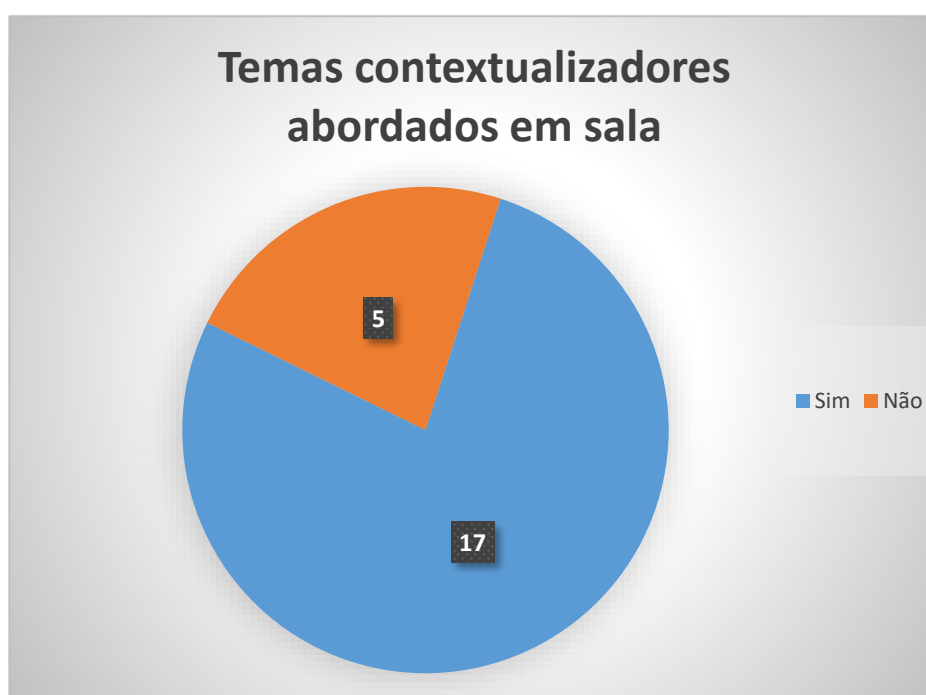
O AL17 disse *“Sim. Com a biologia e a geografia. Na biologia com as doenças causadas por efeitos químicos. Na geografia com os aspectos climáticos”*.

O AL21 comenta *“Sim. Com a biologia e a matemática. Na química usamos fórmulas e cálculos e também estuda as doenças químicas no corpo humano”*.

Para entender um pouco mais sobre esses relatos, pode-se perceber as relações ou as necessidades de recursos de outras disciplinas para compor o necessário a ser trabalhado nas aulas de química. Com essas relações, pode-se entender melhor a complexidade existente nos conteúdos trabalhados nas ciências sem que haja uma ruptura didática por disciplina. Na compreensão das habilidades e competências, fazendo um pequeno recorte para entender um pouco a relação com outras ciências, o PCNEM (2000) descreve que quando a ciência se apresentou de forma organizada, o saber científico contribuiu para a sobrevivência do ser humano, assim, degradamos e modificamos o ambiente. Com isso, parte do estudo abordado pretende entender como é a interação do ser humano com a atmosfera no ponto de vista químico, mostrando as suas composições e interações, por exemplo. Na poluição atmosférica, o papel do cidadão e da sociedade em relação as modificações ambientais ocasionadas, os ciclos biogeoquímicos para entender o funcionamento da natureza. Todos esses exemplos servem para compreender que é importante estabelecer relações da natureza com os conceitos na química (BRASIL, 2000, p.35).

Prosseguindo com o questionário, a pergunta 1.3 “Exposição ao sol, câncer de pele, filtros solares podem ser temas abordados de forma contextualizada nas aulas de química. Em alguma aula de química, algum destes assuntos citados foi abordado?” tem por objetivo compreender se temas contextualizadores já foram trabalhados em sala de aula durante a vida acadêmica destes alunos. A pergunta tinha opção de resposta “sim” ou “não”, podendo haver comentários livres, caso os participantes quisessem relatar. Dezesete alunos (AL3-4, AL6, AL8-9, AL11-22) responderam sim e cinco alunos (AL1-2, AL5, AL7, AL10) disseram que não. A comparação numérica desta informação aparece elucidada no gráfico 2.

Gráfico 2 – Temas contextualizadores em sala de aula



De todas as respostas, somente dois alunos fizeram comentários. O AL3 relatou “*Sim. Todos somente na aula de hoje*” e o AL9 disse “*Sim. Esses assuntos foram abordados hoje na aula de química e achei bem interessante e útil para a nossa saúde*”. De acordo com os dois relatos, esses temas só foram abordados na atividade 1 aplicada, os outros alunos que responderam sim, não se pode afirmar que aprenderam em alguma outra aula ou se também ocorreu na atividade aplicada. Estas

respostas não ficaram tão explícitas porque não houve comentários elucidando-as para tais comprovações.

Para tentar compreender um pouco mais sobre a utilização desses temas contextualizadores, por meio do nosso referencial teórico, pode-se entender algumas relações da prática educativa para nortear as aulas com este tipo de proposta. Zabala (1998, p.10) descreve que os docentes *“Independentemente do nível em que trabalhem, são profissionais que devem diagnosticar o contexto do trabalho, tomar decisões, atuar e avaliar a pertinência das atuações, a fim de reconduzi-las no sentido adequado”*. Essa compreensão requer um sacrifício do professor no ponto de vista de se reinventar, de aprender a trabalhar as adversidades que uma sala de aula pode proporcionar.

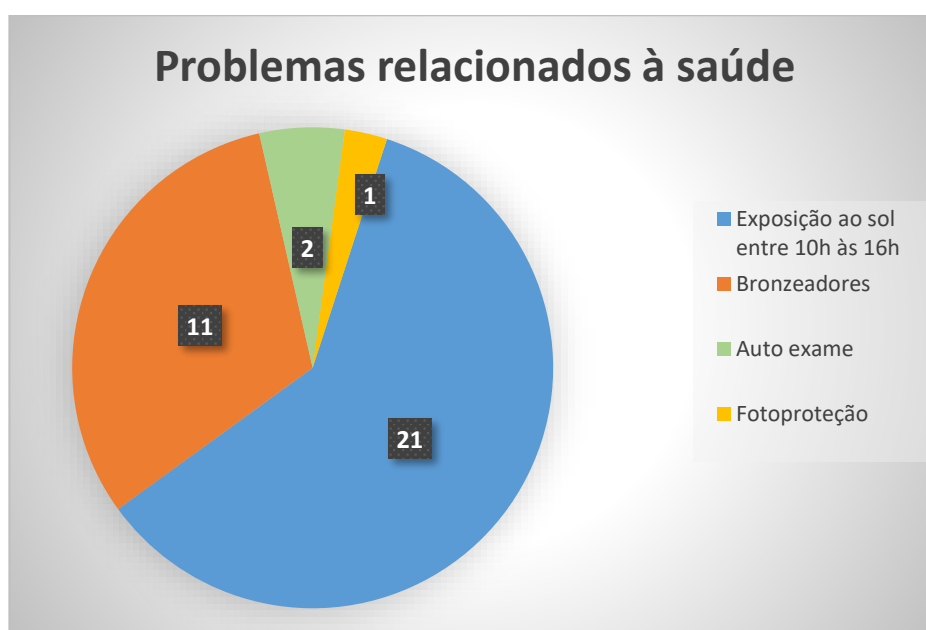
Complementando essa relação de como elaborar a aula, Elliot (1993, p.37-38) descreve dois tipos de desenvolvimentos reflexivos na prática dos professores: a primeira, o professor empreende uma investigação sobre um problema prático, trocando sobre esta base algum aspecto de sua prática docente. A reflexão inicia a ação. A segunda, o professor modifica algum aspecto de sua prática docente como resposta a um problema prático, revendo sua eficácia para resolvê-lo. A ação inicia a reflexão.

Para Zabala (1998, p.15) seria interessante um debate sobre o grau de compreensão existente nos processos educativos, objetivando a melhora na prática educativa de cada docente. Reconstruir pensamentos e significados na construção das aulas, propondo aulas contextualizadas seria um dos caminhos (lembrando a complexidade que existe no ambiente sala de aula) a seguir para haver uma promoção no processo ensino-aprendizagem.

A segunda parte do questionário está relacionada aos problemas ambientais e de saúde acerca do tema para a verificação dos conhecimentos prévios gerais, ainda nas perguntas fechadas, e de conhecimentos um pouco mais específicos nas questões abertas. Assim, a pergunta 2.1 *“A seu ver, quais os principais componentes que pode(m) causar problema(s) relacionado(s) à saúde?”* foi proposta para verificar se os alunos percebem fatores que contribuem para problemas relacionados à saúde.

Destas, foram elencadas algumas situações abordadas na reportagem no jornal e a entrevista aplicadas na atividade proposta. A maioria das respostas compõem mais de uma alternativa, assim, vinte e um alunos (AL1-18, AL20-22) marcaram a exposição ao sol de 10h às 16h, onze alunos (AL2, AL4-5, AL7-8, AL10, AL14, AL16-17, AL20, AL22) marcaram os bronzeadores, dois alunos (AL1, AL19) optaram por auto exame, um aluno (AL5) marcou a fotoproteção e nenhum aluno marcou a opção dos hidratantes. O gráfico 3 aponta a totalidade de respostas obtidas.

Gráfico 3 – Problemas relacionados à saúde



Alguns alunos teceram alguns comentários acerca de suas respostas.

AL4 “Usar bronzeadores e exposição ao sol entre 10h às 16h. Exposição ao sol causa câncer e bronzeadores ajudam a queimar a pele”.

AL10 “Usar bronzeadores e exposição ao sol entre 10h às 16h. Temos que usar protetor diariamente, evitar o sol de meio dia e usar protetor acima de 30”. Por fim, o AL18 disse “Exposição ao sol entre 10h às 16h. Por conta da radiação solar”.

Não houve comentários sobre auto exame e fotoproteção.

De acordo com as respostas, percebe-se que 18 alunos encontraram, pelo menos, um dos dois principais fatores que ocasionam problemas relacionados à saúde. As outras respostas que tinham esses dois fatores continham uma terceira opção (auto

exame ou fotoproteção) que deixam suas repostas incoerentes. Fotoproteção, auto exame e hidratantes são considerados prevenções aos problemas. Continuando, a pergunta seguinte faz parte de um complemento a anterior. Assim, a pergunta 2.2 “Sabendo dos riscos relacionados à saúde (principalmente o câncer de pele) ocasionados pelo excesso de exposição ao sol, diga qual método de prevenção pode ser mais eficaz?” mostra a existência do problema ocasionado pelo uso excessivo do sol e busca a melhor solução para preveni-lo. As opções de respostas são as mesmas da questão 2.1 para confrontar se o participante realmente entendeu a relação conceitual existente entre a doença e suas prevenções. Como sugestão, a pergunta pede que o participante marque apenas uma opção (lembrando que dentre as possibilidades, existem mais de uma opção coerente). Das respostas, doze alunos (AL4, AL9-11, AL14-15, AL17-22) responderam fotoproteção, quatro alunos (AL1, AL6, AL8, AL16) optaram pelos hidratantes, dois alunos (AL3, AL7) disseram auto exame, dois alunos (AL2, AL5) escolheram a exposição ao sol entre 10h às 16h e por fim, dois alunos (AL12-13) responderam os bronzeadores, conforme o gráfico 4.

Gráfico 4 – Prevenção de problemas relacionados a pele



De acordo com os resultados, 14 dos participantes optaram, pelo menos, por uma das duas prevenções: fotoproteção e auto exame, onde as duas respostas são

complementares no que diz respeito a prevenção. Os hidratantes, que são cremes importantes para hidratação e para a proteção da pele, porém, com relação à prevenção da exposição ao sol, não apresenta a função de proteção solar. Partindo do princípio que os alunos possam ter utilizados os hidratantes com esta função de proteção como resposta, a quantidade de métodos preventivos foi aumentado consideravelmente. Os alunos que optaram por exposição ao sol entre 10h às 16h e bronzeadores (total de 4 alunos - AL2, AL5, AL12-13) foram incoerentes com suas respostas, visto que na pergunta anterior (2.1), responderam as mesmas opções. Finalizando, percebe-se que os resultados dessas duas perguntas (2.1 e 2.2) foram satisfatórios, visto que grande parte dos alunos conseguiu compreender por meio da notícia /entrevista, dos diálogos e debates realizados durante a aplicação da sequência didática.

As duas próximas perguntas são de caráter aberto, no qual os alunos expõem suas ideias. Assim, a pergunta 2.3 “Como você relaciona os problemas de pele e os filtros solares nas aulas de química?” tem como finalidade perceber a assimilação dos alunos por partes desses dois conceitos apresentados. Dois alunos (AL2, AL7) optaram por não responder a questão. Descrevendo as respostas:

AL1 “É importante porque vamos sempre saber qual hidratante vamos usar e a importância de não ficar muito no sol”. AL3 “Através da química orgânica”. AL4 “Os filtros solares ajudam a evitar as doenças na pele e queimaduras”. AL5 “Usando mais protetores. Cuidando de sua pele. Não ficar exposto ao sol para não se prejudicar”. AL6 “Como prevenção contra doenças”. AL8 “São problemas sérios e nas aulas descobrimos que o filtro solar ajuda a nos proteger dos raios, assim evitando o câncer de pele”. AL9 “Os filtros solares possuem substâncias químicas que ajudam na proteção da nossa pele”. AL10 “Os protetores solares tem componentes químicos que protege nosso corpo do sol”. AL11 “Por causa dos componentes dos filtros solares”. AL12 “Os componentes do protetor são componentes químicos”. AL13 “Que os filtros solares protegem a pele de várias doenças”. AL14 “Se não usarmos protetor solar, estamos com mais chances de ter algum tipo de problema de pele, pois o protetor ajuda na hora que os raios batem na nossa pele”. AL15 “Se não usarmos filtros solares corremos riscos de termos doenças como câncer de pele por causa dos raios ultravioletas e outros fatores que aprendemos nas aulas de química”. AL16 “O uso dos filtros solares são a prevenção para evitar alguns problemas de pele”. AL17 “Radiação solar e uso de produtos químicos”. AL18 “Como prevenção. Ajuda a descobrir mais sobre a pele”. AL19

“Sobre a pessoa não usar protetor solar ou não usar corretamente”. AL20 “Radiação”. AL21 “Porque os filtros solares são os causadores de problemas na pele”. Terminando, AL22 “A falta do uso diário de filtro solar pode causar alguns problemas de pele, os quais poderiam ser evitados com o uso do filtro solar todos os dias”.

Diante de todos os comentários dos alunos, percebe-se, em grande parte, descrições relacionadas a contextualização. Wartha (2013), se tratando de contextualização, exprime a definição de a partir do PCNEM:

Contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (WARTHA, 2013, p.86).

Quando pergunta-se a relação existente entre as doenças de pele ocasionadas pelo sol e os filtros solares nas aulas de química, pretende-se contextualizar esses assuntos nas aulas por meio de uma SD, partindo da vivência de cada aluno (o que eles conhecem) e o que eles podem aprender, construindo um novo significado ao seu conhecimento. Desta forma, o objetivo elaborado na construção/resposta da pergunta em questão foi validado. Em suma, por meio das respostas, foi avaliado que os alunos conseguiram entender as relações que podem existir, como por exemplo, a radiação solar, a prevenção, o câncer de pele, os componentes químicos contidos nos filtros solares são respostas condizentes relacionadas ao que foi proposto na pergunta.

A última pergunta (2.4) “Para você, quais os tipos de filtros solares e quais os fatores de proteção solar (FPS) seriam os mais indicados para a utilização?” tem por objetivo de complementar a pergunta anterior, associando a relação da fotoproteção por meio dos filtros solares utilizados no cotidiano. Em relação as respostas, o AL5 optou por não responder a pergunta. Já os demais participantes comentaram:

O AL1 “O importante seria usar o 50 e sempre passar bastante”, AL2 “O de 50 ou 60”, AL3 “30 ou 50. Dependendo da hora do dia, o de 30 é o mais adequado. Pois ele é o mais utilizado pelas pessoas de todas as idades/cores”, AL4 “O de 70. Porque você aguenta mais tempo no sol e os tipos de filtros são só cremes e o aerossol”, AL6 “Para mim os tipos mais eficazes são os que tem maiores FPS, pois protege pro mais

tempo”, AL7 “A partir do 30 já é indicado”, AL8 “A partir do 30. Com o maior fator de proteção você evita queimaduras por mais tempo, tendo assim um tempo em média de proteção contra os raios”, AL9 “O fator que mais uso e indico é o fator 50, pois protege a pele e não deixa a pessoas sequear com uma ardência”, AL10 “Os que tem os números maiores, igual o fator 50, 60, 70, protege mais tempo, se for passado corretamente”, AL11 “Com os fatores de proteção acima de 30”, AL12 “Os protetores com filtro acima de 30”, AL13 “Filtro solar em spray é melhor do que o de creme. Na viagem que fiz, minha tia tinha esse protetor. A durabilidade dele é bem maior do que o de creme”, AL14 “Para mim o mais indicado seria o filtro solar em creme porque eu acho que tem mais facilidade na hora de espalhar e o com o maior fator de proteção solar, pois tem maior duração de proteção”, AL15 “Os filtros solares que os fatores sejam acima de 50 por causa da duração na pele. Os demais FPS duram mais”, AL16 “Os filtros de 30 para cima”, AL17 “Aerossol e creme; 30 FPS em diante. O recomendado é utilizar 9 colheres de chá para todo o corpo. (De creme)”, AL18 “Spray, pomada e creme. O mais indicado seria o protetor de creme com fator 70, mas cada um tem um tipo de pele, então cada um tem uma adaptação”, AL19 “Depende da pele. Se tiver mais melanina, a pessoa deve usar o protetor mais fraco. Se ela for mais branca é melhor usar um protetor mais forte”, AL20 “Creme e spray. 30 e 50 são os mais indicados”, AL21 “30 e 50. Porque varia muito o tom da pele da pessoa e a variação dos componentes do protetor solar”, por fim, o AL22 “Os com FPS mais altos, pois tem maior tempo de proteção”.

Primeiramente, pode-se perceber que todos os alunos que comentaram o FPS indicaram o de 30 em diante. De acordo com Schalka e Steiner (2013, p.13), a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 30 em 2012, elaborada pela ANVISA, aborda a regulamentação de filtros solares no Brasil. O Fator de Proteção Solar (FPS), é a principal medida de eficiência de um protetor solar, mostrando a quantidade de tempo que a pele pode ser protegida, ampliando a sua proteção. Os FPS acima de 30 são considerados de alta proteção.

Com relação aos tipos de filtros solares, em algumas respostas, comentaram quais são os tipos conhecidos e outras, as preferências. No geral, essas preferências estão associadas no cotidiano do aluno, no que estão acostumado a comprar e/ou utilizar. De acordo com as respostas, os tipos de protetores que mais foram citados são: creme e spray. Os dois tipos citados são comumente vendidos em perfumarias, farmácias e mercados e as suas diferenças aparecem no preço, que variam por conta do FPS e de sua forma (creme ou spray).

A primeira atividade proposta foi conduzida conforme elaborada (aplicando a SD), cumprindo todas as etapas sugeridas. Os alunos, em momento algum, relataram desconforto durante a aplicação, contribuindo conforme o mostrado e o pedido para realizar as etapas (visualização, perguntas, debates, comentários e avaliação). Por meio das respostas obtidas respondendo o questionário (comentadas e discutidas anteriormente), podemos verificar de forma satisfatória a sua aplicação.

A segunda atividade proposta teve como objetivo introduzir os conteúdos de química orgânica. Durante a introdução das funções orgânicas e dos grupos funcionais apresentadas pelo professor, os alunos tiveram algumas dúvidas com relação as estruturas e suas ligações químicas que foram respondidas e sanadas para que pudesse continuar a realização da atividade. A primeira pergunta da atividade foi: “Para você, os conteúdos de química orgânica são importantes?”. Dos 22 alunos participantes da atividade, 19 responderam “sim” e 3 alunos (AL2, AL10 e AL13) responderam “não”. O AL6 foi o único a tecer um comentário: *“Sim. Pois com isso conseguimos entender o que é e o que serve cada coisa, e assim descobrimos os componentes dos produtos”*.

A pergunta 1.2 “Em sala de aula, você consegue perceber a relação do estudo de química orgânica com outras disciplinas? Se sim, quais?”. Do total, 10 alunos (AL1, AL5-8, AL13, AL 16, AL19-20 e AL22) disseram “sim” e 12 alunos disseram “não”. Os alunos que responderam “sim” associaram da seguinte maneira: todos responderam a disciplina de biologia, AL5, AL6, AL7 e AL16 completaram com a física e o AL8 com a matemática. Associando as duas primeiras perguntas, pode-se perceber que existe uma complementaridade nas mesmas.

Relacionando as primeiras perguntas, percebe-se que a maioria dos alunos entendem a importância do ensino da química orgânica, contudo, mais da metade não consegue perceber o seu ensino vinculado a uma outra disciplina. Essas respostas são comuns devido a compartimentação das disciplinas que vem ocorrendo no ensino.

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e

habilidades cognitivas e afetivas. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude (BRASIL, 2000, p, 32).

As disciplinas podem ser trabalhadas especificamente em suas áreas desde que não haja essa fragmentação definitiva com as outras. O ensino deve promover a autonomia do aluno para que sua contribuição seja efetiva, e com isso se faz necessário essa articulação com outras disciplinas sendo trabalhados suas competências e habilidades.

Na pergunta 1.3 “Todos os compostos orgânicos que existem são produzidos pelo homem?” teve como intenção observar o conhecimento do aluno com relação aos compostos orgânicos do cotidiano. 21 alunos disseram que “não” e somente o AL13 disse “sim”. Dois alunos complementaram suas respostas. AL8 “*Não. Existem em organismos e em animais também*” e AL10 “*Não. A fotossíntese é um composto orgânico e é desenvolvido pela natureza sem a mão do homem*”.

Essa pergunta foi realizada para perceber as concepções dos alunos baseadas em livros didáticos ou pesquisas na internet em relação à Teoria da Força Vital, definida basicamente que somente os organismos vivos poderiam sintetizar os compostos orgânicos e Friedrich Wohler, em um experimento, conseguiu produzir a ureia (composto orgânico), assim, “derrubando” a teoria. Como uma contribuição positiva, o artigo de Vidal e Porto (2011, p.10) relata em seu estudo de caso que a análise crítica dos livros didáticos são compostas por definições inadequadas corriqueiras. Especificamente neste caso, os alunos assimilam que um único experimento pode descartar uma ideia de uma comunidade científica, na qual a teoria da força vital tem uma significância muito mais abrangente do que a breve definição dos livros didáticos ou fontes de pesquisas. Onde o professor pode contribuir de modo mais significativo na discussão de certas definições “impostas” nos materiais didáticos.

Continuando, a pergunta 1.4 “Qual é o principal grupamento/função existente nas moléculas orgânicas dos filtros solares?” objetivou a associação dos alunos em relação as moléculas orgânicas e os grupamentos existentes nas mesmas. Com isso, 15 alunos (AL1-4, AL7-9, AL12-15, AL17, AL19-21) responderam os grupamentos aromáticos,

4 alunos (AL6, AL11, AL18 e AL22) responderam hidroxila e 3 alunos (AL5, AL10 e AL16) disseram carbonila.

Na pergunta 1.5 “A seu ver, quais dessas substâncias orgânicas estão presentes nos filtros solares?” foram trabalhadas algumas moléculas orgânicas presentes nos filtros solares e esta pergunta teve a intenção de relacionar esses grupamentos/moléculas que foram apresentadas. Destes, alguns alunos marcaram mais de uma opção. Assim: 16 alunos disseram “hidrocarbonetos aromáticos”, 5 alunos escolheram “fenol”, 3 alunos escolheram “ácido carboxílico” e 2 alunos optaram por “haletos orgânicos”. Os AL1, AL14 e AL16 apresentaram mais de uma opção.

As perguntas 1.4 e 1.5 se complementam, visto que a primeira trata de grupamentos e a segunda das funções orgânicas em si. Contribuindo com o trabalho, Silva, Machado, Rocha, Silva (2014, p.10) diz que as moléculas orgânicas presentes nos filtros solares são compostas, em sua maioria, por aromáticos com grupos carboxílicos nas posições orto e para e que a faixa de frequência UV absorvida depende desses grupos funcionais presentes no anel aromático. Lembrando que essa faixa de frequência está associada aos raios UVA, UVB e UVC. Ainda Silva (2014, p.12), o ácido p-aminobenzóico (PABA) absorve parte dos raios UVC e toda faixa do UVB devido ao fato de apresentar os grupamentos “-COOH” e “-NH₂”. Isso gera baixa solubilidade em água, ocasiona mancha em roupas e pele e elevado histórico de hipersensibilidade, sendo substituído por seu derivado octildimetilPABA com melhorias de suas características químicas e cosméticas.

Percebe-se que as respostas dos alunos (15 alunos da pergunta 1.4 e 16 alunos da pergunta 1.5), foram relacionadas aos hidrocarbonetos aromáticos alinhando com os conhecimentos específicos das moléculas orgânicas nos filtros solares.

As duas próximas perguntas são de caráter aberto. A pergunta 1.6. “Com suas palavras, como você relaciona as moléculas orgânicas e os mecanismos de interação com a pele?” teve como objetivo analisar a correlação dos discentes expressado com suas palavras. Em seguida, os relatos dos discentes:

AL1 “*Proteger a pele dos raios solares*”, AL2 “*Só alergia*”, AL3 “*O filtro solar cria uma película protetora para proteger a pele dos raios do*

sol”, AL6 “As moléculas orgânicas atuam de uma forma mais segura na interação com a pele”, AL7 “Elas protegem a pele”, AL8 “Toda interação porque existem moléculas na nossa pele. (A nossa pele é feita de moléculas)”, AL9 “É bom para nossa proteção”, AL10 “O protetor solar quando passado na pele cria uma camada de moléculas orgânicas protegendo do sol”, AL12 “São compostos com o mesmo mecanismo”, AL14 “A pele absorve o creme (protetor solar) e as moléculas não deixam os raios solares queimarem a pele”, AL15 “Elas juntas formam componentes que juntos formam o filtro solar. A pele absorve esses componentes e protege a pele”, AL17 “O ser humano não tem como interferir nessas ações”, AL18 “O creme absorve na pele e as moléculas protegem e ajudam na interação”, AL19 “A pele pode ter alergia a certas moléculas”, AL20 “Tem coisas que não são interferidas pelos seres humanos”, AL21 “São misturas a base de carbono que misturam para fazer algum produto para uma certa finalidade” e AL22 “As moléculas interagem com a pele, protegem, hidratam...”.

Os alunos AL4-5, AL11 e AL16 preferiram não opinar.

Do ponto de vista CTS, Silva, Machado, Rocha, Silva (2014, p.3) comentam que a temática dos filtros solares e cosméticos nos permite trabalhar estimulando habilidade de promoção ao aluno para argumentar e confrontar ideias e fatos a fim de promover uma mudança de atitude na sociedade e que, nos dias de hoje, há um aumento no consumo destes produtos para melhorar a qualidade de vida em relação à sua pele.

De acordo com as respostas dos alunos, pode-se perceber que relataram algumas palavras-chave importantes, tais como: proteção, camada de moléculas protetoras e alergia. Essas três condições estão associadas ao cotidiano do aluno, visto que devido a sua utilização, podem relatar o visual (proteção, que significa o motivo da aplicação e alergia em casos específicos quando a pele reage aquele tipo de protetor) e as moléculas protetoras se relacionam com o estudo um pouco mais específico no qual ele participou) visando a sua percepção e análise voltadas para os cuidados da pele.

A última pergunta da atividade 2, “Qual é a principal finalidade de um filtro solar orgânico?” teve como intenção propor ao aluno uma resposta direta em relação ao objetivo da utilização de um filtro solar. Assim, segue os relatos a seguir:

AL1 “As moléculas orgânicas filtram os raios solares”, AL2 “Proteção e evitar doenças de pele”, AL3 “Filtrar os raios do sol para que o sol não danifique a pele”, AL6 “A finalidade é usar componentes mais natural possível, assim não prejudica tanto”, AL7 “A finalidade é ajudar as

moléculas orgânicas a filtrar os raios solares”, AL8 “Proteger a pele dos raios solares”, AL9-10 “Proteger a pele do sol”, AL11 “Relação com o organismo”, AL12 “Proteger contra os raios solares”, AL13 “Proteger a pele”, AL14 “Proteger a pele e não causar alergia”, AL15 “Ele protege a pele dos raios ultravioletas, impedindo doenças como o câncer de pele”, AL17 “Proteger a pele”, AL18 “Proteger a pele. Principalmente de doenças e radiação solar”, AL19-20 “Para proteger a pele”, AL21 “Proteger dos raios solares e não causar irritação na pele” e AL22 “Proteger nossa pele da radiação solar”.

Os AL4, AL5 e AL16 optaram em não responder a questão.

Pela definição de Nascimento (2014), o filtro solar é uma preparação cosmética que contém agentes fotoprotetores que minimizam os efeitos dos raios UV, difundindo e refletindo-os. A maior parte das respostas foram condizentes com o que pode ser definido como a finalidade: proteger dos raios UV. O AL1 respondeu de maneira mais específica dizendo que *“As moléculas orgânicas filtram os raios solares”* conseguindo mostrar a atuação das moléculas no organismo para tal finalidade. De um modo geral, a segunda atividade se mostrou válida ao analisar as respostas dos alunos construídas a partir de conceitos prévios que foram modificados de forma significativa, se tratando especificamente de grupamentos e funções orgânicas e com os filtros solares.

O objetivo da terceira atividade foi relacionar as interações intermoleculares com as moléculas orgânicas. Nesta atividade 3 alunos não participaram (AL14, AL15 e AL20). A primeira pergunta da atividade *“Antes desta atividade, ouviu falar sobre as ligações intermoleculares?”* foi realizada para saber se os discentes já haviam estudado este conteúdo em algum momento de sua vida escolar. 13 alunos (AL1-3, AL7-8, AL11-13, AL17-19 e AL21-22) responderam que não e 6 alunos (AL4-6, AL9-10 e AL16) responderam sim.

De acordo com a SEEDUC-RJ, o currículo mínimo oferta para o ensino de química uma cronograma com conteúdos a serem trabalhados divididos durante os 3 anos do ensino médio. As ligações químicas são trabalhadas no quarto bimestre do 1º ano do ensino médio, onde as ligações intermoleculares correspondem o último tópico do bimestre. Associando as respostas dos alunos, percebe-se que os 6 alunos não tiveram contato com este assunto e isso pode ter ocorrido pelo fato de seu professor não ter

conseguido terminar o conteúdo ou não ter professor da disciplina (lembrando que na rede Estadual de ensino do RJ existem carências a serem preenchidas). Existem algumas possibilidades para que esse fato tenha acontecido, como o não seguimento do programa, a falta de planejamento, o ritmo de aprendizado da turma, dentre outros. Não cabe entrar neste mérito, visto que neste trabalho, as ligações intermoleculares foi trabalhada a fim de todos os participantes (já conhecendo o conteúdo ou não) obterem os conhecimentos necessários.

A pergunta 1.2 “A temperatura de fusão (TF) e a temperatura de ebulição (TE) estão diretamente relacionadas as interações intermoleculares?”. Dos 19 alunos, 17 (AL1-3, AL5-13, AL16, AL18-19 e AL21-22) responderam “sim” e 2 alunos (AL4 e AL17) responderam “não”. O AL11 comentou “*Sim. Através desta informação podemos distinguir cada substância*”.

Para introduzir a discussão desta questão, Carvalho (2009, p.1) em seu trabalho sobre ligações químicas afirma que este assunto explica diversas propriedades da matérias e seus fenômenos, por exemplo as transformações químicas que ocorrem e isso possibilita o aluno em compreender as justificativas nas quais os átomos se unem e assim a formação de diversas substâncias e as suas interações. Ainda Carvalho (2009, p.2) comenta que os livros didáticos utilizados apresentam uma diversidade de representações simbólicas e bidimensionais, dificultando ainda mais a compreensão do aluno em relação ao estudo das ligações químicas. A temperatura de fusão e a temperatura de ebulição são trabalhadas associando as substâncias e os seus momentos (temperaturas) no qual ocorrem as transições de suas fases (sólida, líquida e gasosa). O estudo das ligações intermoleculares contribuem (de forma mais abrangente e complementam) para que os alunos entendam, que por exemplo, quando as moléculas da água transitam da fase sólida para a líquida, as ligações existentes entre suas moléculas são rompidas e não as ligações de seus átomos. Assim, diferenciando as ligações interatômicas das ligações intermoleculares. Os alunos, em suas respostas, conseguiram entender que existe uma correlação entre as TF e TE e as ligações intermoleculares em relação as suas interações.

Na pergunta 1.3 “Todos os compostos orgânicos conseguem se dissolver na água?” o objetivo foi mostrar a relação da interação dos compostos orgânicos na água por meio de polaridade. 17 alunos (AL1-5, AL7-8, AL10-13, AL16-19 e AL21-22) responderam “sim” e 2 alunos (AL6 e AL9) disseram “não”. O AL8 comentou “Não. Porque os apolares não se dissolvem”).

Para trabalhar a solubilidade e a polaridade das moléculas deve se entender os seus conceitos, assim, Nascimento (2014, p.11) em seu trabalho, demonstra duas moléculas orgânicas presentes nos filtros solares: Ácido p-aminobenzoico e 4-dimetilaminobenzoato de 2-etilexila. A primeira apresenta cadeias alquílicas (cadeias de carbonos saturados) contribuindo na lipofilia (afinidade com moléculas apolares) da molécula, melhorando a sua absorção na pele, dificultando sua remoção pela água. Já a segunda, apresenta uma cadeia carbônica maior, melhorando a lipofilia. De acordo com o resultado dos alunos, duas possibilidades podem haver ocorrido: eles consideraram os compostos orgânicos presentes nos filtros solares, no qual apresentam alguns grupamentos solúveis em água, como hidroxila e carboxila, por exemplo, desconsiderando diversos outros compostos existentes, como os hidrocarbonetos (moléculas apolares) ou realmente não conseguiram assimilar o conceito trabalhado.

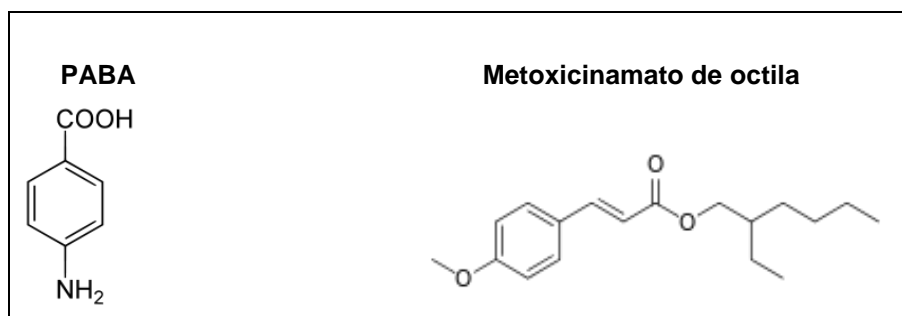
Seguindo, a pergunta 1.4 “Qual destas funções apresenta uma maior TF e TE?” quis relacionar as propriedades físicas dos compostos orgânicos e suas funções orgânicas. Dentre as possibilidades, 8 alunos (AL2, AL6, AL9-11, AL13, AL16 e AL21) responderam “álcool”, 7 alunos (AL3-5, AL7, AL12, AL16 e AL19) comentaram “éter”, 5 alunos (AL1, AL8, AL17-18 e AL22) preferiram “benzeno” e nenhum aluno optou por “aldeído”. O AL16 respondeu mais de uma opção, por este motivo temos 20 itens de respostas.

A pergunta 1.5 “Dentre as duas substâncias abaixo, marque a que apresenta uma maior TF e uma maior solubilidade em água.” Tinham duas moléculas orgânicas presentes nos filtros solares: PABA e Metoxicinamato de octila para que os alunos pudessem observa-las/compara-las. Nas respostas, 17 alunos (AL1, AL3-13, AL16-19

e AL22) marcaram “PABA” e 2 alunos (AL2 e AL21) responderam “Metoxicinamato de octila”.

As perguntas 1.4 e 1.5 podem ser comentadas juntas, visando a complementaridade entre as mesmas. Na primeira, pode-se perceber que os alunos sentiram dificuldade em compreender isoladamente a relação entre as funções orgânicas e a TF e TE. Lembrando que 8 alunos responderam “álcool”, assimilando a ligação de hidrogênio existente neste tipo de molécula, mas por outro lado, 5 alunos responderam “benzeno” que é um hidrocarboneto (molécula apolar), realizando ligações fracas do tipo dipolo-momentâneo. Para a questão 1.5, as temos as duas moléculas apresentadas na figura 6 a seguir:

FIGURA 6 – Estruturas químicas dos compostos presentes nos filtros solares



Como resposta comentada, a molécula PABA apresenta dois grupamentos (-NH₂ e -COOH) que fazem ligações de hidrogênio (lembrando que esta ligação intermolecular apresenta a maior força comparada as outras). Com isso, ela (PABA) apresenta uma maior solubilidade quando comparada ao Metoxicinamato de octila, que em sua estrutura apresenta uma cadeia alquílica considerável, tornando-a menos solúvel. 17 alunos optaram pela molécula PABA, demonstrando ter compreendido essas relações supracitadas.

Como em todos os questionários, as duas últimas perguntas foram abertas para que os discentes pudessem expor as suas respostas. Assim, a pergunta 1.6. “Com suas palavras, diga por que certas substâncias são hidrossolúveis e outras lipossolúveis?”.

AL1 “Porque são diferentes. Algumas substâncias são como a água e outras como a gordura”, AL2 “Hidrossolúvel apresenta maior quantidade de gordura para diluir”, AL3 “Porque umas se dissolvem apenas em polares e outras apenas em apolares”, AL4 “Porque umas são polares e outras apolares”, AL6 “Umas se misturam e outras não se misturam”, AL7 “Hidrossolúveis – dissolve na água. Lipossolúveis – dissolve gordura”, AL8 “Uma se dissolve na água a outra na gordura”, AL9 “Porque hidrossolúveis se dissolvem em água e lipossolúveis se dissolvem melhor em óleo”, AL10 “Um na água o outro não”, AL11 “Porque os hidrossolúveis são polares e os lipossolúveis são apolares”, AL12 “Elas não se misturam. São polar e apolar”, AL13 “Pois não tem a mesma solubilidade”, AL16 “Os hidrossolúveis se dissolvem em água e lipossolúvel em óleo”, AL17 “Porque há aqueles que se dissolvem melhor na água e outros não”, AL18 “Porque são totalmente diferentes por conta que umas são polares e outras apolares”, AL19 “Os hidrossolúveis tem hidroxila e os lipossolúveis tem moléculas orgânicas”, AL21 “Os hidrossolúveis é porque se dissolvem em água e o lipo em gorduras e os hidros são polares e os lipos são apolares” e AL22 “Porque algumas são polares e outras apolares”.

A pergunta 1.7 “Por que os compostos que apresentam hidroxila (OH⁻) se dissolvem bem na água?” teve como objetivo reforçar a relação dos grupamentos funcionais e as suas solubilidades em água. Descrevendo as respostas:

AL1 “Porque eles são um tipo de líquido que se parece com água, assim como álcool”, AL2 “Por consequência do oxigênio”, AL3 “Porque eles são moléculas polares”, AL4 “Porque são moléculas apolares”, AL5 “Com a força dipolo-dipolo”, AL6 “São orgânicos”, AL8 “Por serem polares”, AL9 “Porque polar se dissolve em polar”, AL11-12 “Porque são polares”, AL13 “Só o óleo dissolve na água”, AL17 “Porque são hidrossolúveis”, AL18 “Porque existem moléculas de oxigênio”, AL19 “Porque são polares”, AL21 “Porque são polares” e AL22 “Porque nelas existem moléculas de hidrogênio”.

Os alunos (AL7, AL10 e AL16) não contribuíram com suas respostas.

Comentando as respostas das perguntas 1.6 e 1.7, retorna-se a ideia das ligações intermoleculares serem trabalhadas. Contribuindo, Pereira, Pires (2012, p.8) relata em seu trabalho que o conceito das forças intermoleculares está relacionado a maior ou menos solubilidade dos componentes de um sistema, onde o conceito da solubilidade está presente no dia a dia, como o ato de adoçar um café, assim como as interações com as moléculas estão muito próximas do cotidiano, exemplificando com o ato de lavar um prato com gordura utilizando um sabão ou detergente. Na pergunta 1.6, a intenção foi verificar se os conceitos “hidrossolúvel” (substâncias que se

dissolvem em água) e “lipossolúvel” (substâncias que se dissolvem em lipídios/gorduras) foram bem trabalhados. 4 alunos não conseguiram distinguir a diferenciação dos conceitos, por exemplo, o AL2 *“Hidrossolúvel apresenta maior quantidade de gordura para diluir”* inverteu as definições. Contudo, 14 alunos conseguiram assimilar os conceitos. Já a pergunta 1.7, teve o intuito mais específico em trabalhar a relação da polaridade com os grupamentos. Analisando as respostas, ficou menos unânime a percepção dessas relações para com os alunos, visto que alguns associaram o elemento oxigênio com o caráter de polaridade (e nem sempre o oxigênio fará ligações de hidrogênio) e outros comentando que a hidroxila (-OH) interage com moléculas apolares e realização de ligações do tipo dipolo-dipolo. Mesmo assim, 13 alunos associaram corretamente os conceitos. A terceira atividade se encerrou de modo satisfatório, visto que foi perceptível nos alunos, no início da atividade, a dificuldade na compreensão dos conceitos e no decorrer, foram assimilando melhor os conceitos e as relações existentes (participando ativamente da aula com questionamentos existentes) até a resolução do questionário.

A quarta e última atividade foi composta para complementar os conceitos da terceira, com o objetivo de relacionar a polaridade e a solubilidade dos compostos orgânicos (complemento das propriedades físicas dos compostos orgânicos). Vale ressaltar que 2 alunos (AL17 e AL20) não participaram da atividade. Iniciou-se com a seguinte pergunta “Quais os tipos de protetores solares conhece?” e os alunos poderiam responder mais de uma opção. Com isso, todos os alunos responderam “creme”, 19 alunos (AL1-16, AL18-19 e AL21-22) responderam “spray” e 1 aluno (AL4) respondeu “gel”. O AL4 respondeu *“Gel, Creme e Spray. O gel é o menos conhecido”*, AL6 *“Creme e Spray. Eles são os mais comuns”* e o AL9 *“Creme e Spray. Cada um tem uma solubilidade diferente, o spray pra mim absorve melhor na minha pele”*.

A primeira pergunta está relacionada à vivência do aluno. A intenção era saber se eles realmente tinham o contato com os filtros solares e quais os tipos que reconhecem e que são comercializados. As respostas contribuem para um consenso geral que os modelos em creme e spray são os mais comuns vistos em perfumarias e

mercados. Vale ressaltar que o spray (aerossol) é um modelo mais recente e que já está consolidado no mercado, mas o creme é o mais popular dentre eles.

A pergunta 1.2 “Para você, quando passamos os protetores solares é importante a pele ficar esbranquiçada?” teve como objetivo analisar o cotidiano do aluno ao passar o protetor solar. Assim, 16 alunos (AL1-5, AL7-8, AL10-12, AL15-16, AL18-19 e AL21-22) responderam “sim” e 4 alunos (AL6, AL9 e AL13-14) responderam “não”. Mesmo tendo o comentário livre, vale ressaltar que 18 alunos teceram comentários em suas respostas:

AL1 “Sim. Se o protetor ficar esbranquiçado vai ser importante para ver o quanto a pele está maltratada com o sol”, AL2 “Sim. Para sabermos se absorve bem ou não”, AL3 “Sim. Isso significa que o protetor foi utilizado corretamente”, AL4 “Sim. Porque ele vai ser absorvido”, AL5 “Sim. Para o protetor dissolver melhor na pele, mas depende da pele de cada um”, AL6 “Não. Não é necessário a pele ficar esbranquiçada”, AL7 “Sim. Para mim fica uma camada de proteção”, AL8 “Sim. Porque assim reduz a chance de ficar uma parte da pele sem protetor”, AL9 “Não. Quando a pele está esbranquiçada é porque não absorveu ainda, é importante a minha pele absorver e o protetor sumir”, AL10 “Sim. Quanto mais esbranquiçada maior a proteção e maior a quantidade”, AL11 “Sim. Pois podemos perceber a partir disso que passamos a quantidade certa. Conforme vai sumindo é que foi absorvido”, AL12 “Sim. Para mostrar melhor absorção”, AL15 “Sim. Pois eu acho que significa que você passou uma quantidade boa na pele”, AL16 “Sim. Quando fica esbranquiçada dá pra saber que toda a pele conteve o protetor”, AL18 “Sim. Para garantir a proteção”, AL19 “Sim. Significa que está passando em excesso”, AL21 “Sim. Porque assim sabemos que passamos direito e sabemos que estamos protegidos” e AL22 “Sim. Pois garante a proteção completa”.

Continuando, a pergunta 1.3 “Todo protetor que você utiliza deixa sua pele oleosa?” segue em relação ao cotidiano do discente para saber um pouco mais de suas vivências em relação à utilização de filtros solares. 16 alunos (AL1, AL4-8, AL10-11, AL13-16, AL18-19 e AL21-22) responderam “não” e 4 alunos (AL2-3, AL9 e AL12) disseram que sim. Alguns alunos deram seus relatos:

AL1 “Não. Porque depende muito da pele, e as vezes a pele pode ser muito ressecada”, AL4 “Não. Apenas os apolares”, AL9 “Sim. Geralmente sim, muito difícil eu comprar um que não deixe. Quando compro de cobertura seca, 15 minutos depois já está oleosa”, AL10 “Não. O spray deixa a minha pele sequinha e absorve mais rápido”, AL11 “Não. Pois o protetor que eu uso é em creme e toque seco”.

As perguntas 1.2 e 1.3 se complementam, com isso podem ser comentadas juntas. A pergunta 1.2 remete a atividade 1, onde os alunos assistiram uma entrevista no G1 “O tema é dezembro laranja: como proteger a pele no verão” e o entrevistado era um especialista que discutiu algumas orientações para os cidadãos e ensinou como se deve passar o filtro solar corretamente. Como resposta, 16 dos 20 alunos participantes responderam que sim, com respostas interessantes, como por exemplo o AL8 “*Sim. Porque assim reduz a chance de ficar uma parte da pele sem protetor*”, AL15 “*Sim. Pois eu acho que significa que você passou uma quantidade boa na pele*” entendendo que pode visualizar se uma parte do corpo não ficou ou não desprotegida e por não “economizar” na hora em que está passando. Em contrapartida, o AL9 respondeu “*Não. Quando a pele está esbranquiçada é porque não absorveu ainda, é importante a minha pele absorver e o protetor sumir*” entendendo que a real proteção ocorre quando a pele absorve o filtro solar. Santos (2007, p.7) comenta em seu artigo que pensar em educação científica e tecnológica crítica, com uma abordagem CTS, tendo a função social para questionar valores e conceitos dentro de um desenvolvimento científico e tecnológico em uma sociedade corrobora para o desenvolvimento de uma comunidade crítica e atuante. Tendo um olhar crítico para os dois tipos de respostas “sim e o não”, se tiverem argumentos significativos, é importante que sejam consideradas, com isso contribuindo com essa visão do ensino de ciências de maneira crítica.

A pergunta 1.4 “Dentre as moléculas orgânicas presentes nos filtros solares que conhece, diga as duas que apresentam maior solubilidade e polaridade.” Foi trabalhada na atividade com uma folha (apêndice 10) com algumas moléculas orgânicas onde os alunos buscaram na internet as propriedades físicas destas para comparar as suas solubilidades. Poderiam marcar mais de uma opção. Assim, 18 alunos responderam “PABA”, 14 alunos disseram “Ácido cinâmico”, 4 alunos “Benzofenona 3” e 2 alunos “Metil antranilato”. O AL9 comentou “*PABA, Benzofenona 3 e Ácido cinâmico. Elas são solúveis em álcool*” e o Al10 “*PABA e ácido cinâmico. Porque o COOH, NH e OH tem polaridade. O PABA tem COOH e ácido cinâmico tem OH.*”.

Como opção de resposta, foram colocadas 5 substâncias presentes no material auxiliar (apêndice 10). Dentre elas, os alunos tiveram que analisar as estruturas e os grupamentos presentes para que a resposta fosse elaborada. Vale ressaltar que o apêndice 12 é composto por essas 5 substâncias juntamente com informações das propriedades físicas no qual o professor pode utilizar como um recurso extra para auxiliar os alunos. Neste apêndice, pode-se criar uma ordem crescente ou decrescente de solubilidade em água, onde o PABA é o mais solúvel, seguido pelo ácido cinâmico. Como as respostas poderiam ter mais de uma opção, as duas moléculas que mais apareceram como resposta foram o PABA e o ácido cinâmico, de acordo com a solubilidade desses compostos em água, sendo justificado pelo AL10 *“PABA e ácido cinâmico. Porque o COOH, NH e OH tem polaridade. O PABA tem COOH e ácido cinâmico tem OH.”*. Seguindo com a pergunta 1.5 *“Dentre os protetores solares, qual você utiliza com maior frequência? Se possível, comente a diferença entre eles com relação à interação com a pele.”* Foi uma pergunta um pouco mais específica, porém ainda relacionando cotidiano do aluno. Das quatro opções que continham e podendo responder mais de uma opção, 18 alunos (AL1-3, AL5-16, AL18 e AL22) responderam *“creme”*, 2 alunos (AL9 e AL22) disseram *“spray”* e 3 alunos (AL4, AL19 e AL21) disseram que *“não utilizam protetor solar”*. Os relatos a seguir se iniciam pelo AL1:

“Creme. Eu uso mais o creme porque sou acostumada a usar só o hidratante e acho bem mais fácil de se passar”, AL2 “Creme. O spray absorveu bem mais do que o creme”, AL3 “Creme. Alguns dos cremes interagem mais com a pele e dissolvem menos na água”, AL5 “Creme. Uso sempre o creme e acho que ele tem uma consistência boa com minha pele mesmo ela sendo oleosa”, AL6 “Creme. O creme deixa minha pele menos oleosa e quando absorve deixa o local um pouco grudento”, AL7 “Creme. Os protetores em spray demora mais para dissolver no corpo do que os de creme”, AL8 “Creme. Dependendo da pele o protetor absorve melhor”, AL10 “Creme. Ele para mim resolve mais e protege mais minha pele do sol se eu passar uma quantidade pouca”, AL11 “Creme. Pois o creme não deixa a pele oleosa e o spray deixa”, AL12 “Creme. O creme absorve melhor que o spray pois fixa mais na pele”, AL15 “Creme. Eu uso mais o creme pois quando entro na água é melhor que o spray, pois minha pele fica oleosa com ele”, AL18 “Creme. Porque o creme não deixa minha pele oleosa, já o spray deixa, justamente por ter uma substância um pouco oleosa”, AL21 “Não uso protetor solar. O spray fica mais oleoso na pele e o creme resseca mais a pele” e AL22 “Spray e creme. O spray é mais pegajoso e se não espalhar com as mãos, parece que a pele não absorve”.

Começando pelos 3 alunos (AL4, AL19 e AL21) que responderam a não utilização de protetor solar, pode-se observar pelo menos 2 aspectos para a resposta: o primeiro por realmente não usar ou não ter o costume de utilizar e o segundo o fator socioeconômico, onde ainda hoje os filtros solares são produtos de consumo de valor consideravelmente alto e se tratando de alunos da rede pública, que em sua maioria são de classe média baixa, dificulta a aquisição do produto. Nesta atividade, foi escolhido dois alunos (voluntários) para a aplicação de um filtro solar em creme e o outro em spray (um em cada braço) para que pudessem visualizar e debater sobre os dois tipos. Todos os alunos responderam o creme, entendendo também por ser comumente o mais utilizado/vendido ou pelo fator socioeconômico, visto que o spray, na maioria das vezes, é mais caro quando comparado ao creme. De acordo com as respostas em relação à interação com a pele, os alunos relataram o fator oleosidade e dissolução em água como os principais pontos a serem observados. Lembrando que essas interações remetem-se as propriedades estudadas, tais como solubilidade e polaridades dos compostos orgânicos.

A penúltima pergunta 1.6 “Exposição ao sol, câncer de pele, filtros solares podem ser temas abordados de forma contextualizada nas aulas de química. Comente qual é a relevância desse tipo de assunto para a sua vida.” Esta pergunta teve como objetivo relacionar o que foi aplicado nas atividades e as expectativas dos alunos com o que foi aprendido. Assim, seus relatos seguem adiante:

AL1 “É importante o assunto porque tem muitas coisas que a gente não sabe sobre nossa pele ou os protetores que usamos para se proteger”, AL2 “Raramente, mas poderia ter sim. E por exemplo, eu sou mais oleoso que outras pessoas, mas com o spray foi muito melhor”, AL3 “Tendo em mente que toda aula é importante e que os professores só querem o nosso bem, esse tipo de informação nos ajuda a nos prevenir de tais doenças”, AL4 “Essa aula ajuda passando informação sobre como tratar bem a pele e usar os produtos de forma mais eficaz, me ajudou a entender o uso”, AL5 “Eu acho que não se deve ficar muito no sol, mesmo estando com protetor solar, que assim ela pode queimar e causar riscos a sua pele”, AL6 “Mostra as formas de pensar e que as vezes nem tudo é o que parece”, AL7 “Eu acho muito importante para a prevenção do câncer de pele”, AL8 “É bom para os alunos se protegerem do sol, evitando problemas no futuro (problemas de câncer de pele)”, AL9 “Para eu entender qual protetor minha pele se dá

melhor e assim diminuir o risco de ter câncer de pele”, AL10 “Para prevenir doenças graves como o câncer de pele dentre outras doenças causadas pela exposição exagerada ao sol. Então sempre usar protetor”, AL11 “Pois você passa a estar ciente e por dentro do assunto”, AL12 “Adquiri entendimento a respeito”, AL13 “Muito importante para evitar doenças de pele”, AL14 “É importante para mim saber sobre filtros solares porque me ajuda a prevenir algumas doenças de pele”, AL15 “É importante para a prevenção de câncer de pele e proteção de pele da forma certa em como passar (melhor jeito)”, AL16 “Os filtros solares são importantes para proteger a pele e a vida”, AL18 “Ter uma consciência entre substância, saber passar o protetor. Saber sobre os riscos e as causas em relação a exposição da pessoa sobre o sol”, AL19 “Saber usar o filtro solar corretamente”, AL21 “Sim. Pois aprendi sobre isso” e AL22 “É relevante porque sabemos dos riscos. Podemos nos proteger adequadamente”.

A última pergunta da atividade “A seu ver, como a aula sobre a temática filtros solares pode contribuir para as aulas de química?” teve como propósito estimular os alunos a responderem, de forma sucinta, o que pode ser relacionado as aulas de química por meio de um tema contextualizador (filtros solares). 2 alunos (AL2 e AL11) optaram por não responder. Assim, os relatos dos alunos:

AL1 “Tem haver porque vamos saber do que ele é composto, quais moléculas são usadas para fazer ele”, AL3 “Ajuda os alunos e os professores a se prevenirem mais contra o uso incorreto dos protetores/filtros solares”, AL4 “Ajuda a entender tudo sobre produtos apolares e polares, compostos orgânicos solúvel e insolúvel”, AL5 “Cada temática ficou boa para explicar mais a importância dos filtros solares”, AL6 “Mostra as formas que as substâncias interagem entre si causando diferentes reações”, AL7 “Cada temática foi boa para explicar mais sobre o assunto e ensinar sobre as diferenças”, AL8 “Contribui para aprendermos mais sobre composições químicas”, AL9 “Para mostrar a diferença de polar e apolar”, AL10 “Ajudando aos alunos a entender mais fundo as composições químicas e como se prevenir de doenças de pele”, AL12 “Para entendermos melhor sobre a diferença, não só de filtros solares como as substâncias”, AL13 “Que filtros solares tem moléculas químicas”, AL14 “Contribui porque nos filtros solares existem componentes químicos, então ficamos sabendo como nos proteger e como são formados os filtros solares”, AL15 “Contribui com a química já que vemos mais sobre as moléculas, a composição, a absorção com a pele, os nutrientes”, AL16 “A temática filtros solares contribui muito em química, pois fala sobre moléculas solúveis e não solúveis”, AL18 “Justamente para ver as substâncias dentro dos filtros solares”, AL19 “Saber como funciona a composição dos filtros solares e saber como ele age”, AL21 “Contribui com meu conhecimento e sobre tudo que causa a pele e aprendemos sobre as moléculas e tudo mais” e AL22 “É legal, pois assim conhecemos os

componentes dos produtos e por que alguns produtos interagem de forma diferente de outros”.

Respondendo as duas últimas questões da atividade 4, inicia-se a discussão dos relatos com a ideia da contextualização, visto que a medida que as atividades foram sendo trabalhadas, os assuntos “exposição ao sol, câncer de pele, filtros solares” perpassaram juntamente com os conteúdos de química, assim, para entender um pouco mais sobre a contextualização, Wartha (2013, p.6) apud Santos (2008) associa os referenciais CTS aos princípios de Freire, onde o autor propõe a inclusão dos aspectos sociocientíficos, apresentando critérios de aproximação no qual os estudos provoquem debates e discussões e que a ciência e a tecnologia estejam vinculadas a problemas da vida real dos estudantes. Ainda Wartha (2013, p.7) comenta que nesta perspectiva, a contextualização é visivelmente o princípio norteador do ensino de ciências, significando um entendimento muito mais abrangente do que uma simples exemplificação do cotidiano, sem que haja uma problematização provocando a busca de novas concepções.

Para a questão 1.6, analisando as respostas, consegue-se expressar essa mudança na concepção dos alunos em relação as situações de suas vidas que vão muito além de simplesmente entender um conceito estritamente químico. Para exemplificar esse novo conceito criado juntamente com os conceitos prévios, o AL4 relata *“Essa aula ajuda passando informação sobre como tratar bem a pele e usar os produtos de forma mais eficaz, me ajudou a entender o uso”*, o AL6 *“Mostra as formas de pensar e que as vezes nem tudo é o que parece”* e AL10 *“Para prevenir doenças graves como o câncer de pele dentre outras doenças causadas pela exposição exagerada ao sol. Então sempre usar protetor”*, assim, podendo justificar a contribuição que a atividade proposta pela sequência didática proporciona no processo de ensino.

Comentando algumas das respostas da questão 1.7, o AL3 *“Ajuda os alunos e os professores a se prevenirem mais contra o uso incorreto dos protetores/filtros solares”* foca a sua resposta na prevenção e utilização dos protetores, o AL4 *“Ajuda a entender tudo sobre produtos apolares e polares, compostos orgânicos solúvel e insolúvel”* especifica a relação de polaridade das moléculas e suas interações, o AL5 *“Cada*

temática ficou boa para explicar mais a importância dos filtros solares” utilizou a palavra “temática” na concepção de atividade, ou seja, as atividades foram mostrando a ele essa importância, o AL10 *“Ajudando aos alunos a entender mais fundo as composições químicas e como se prevenir de doenças de pele”* relacionando a química orgânica à problemas de saúde e o AL19 *“Saber como funciona a composição dos filtros solares e saber como ele age”* entende o mecanismo de reação que ocorre quando o protetor é aplicado. Pôde ser percebido grande interesse dos alunos até por se tratar de uma atividade contextualizada num caráter experimental. Os resultados mostraram a contribuição destas aulas na busca por um processo de contextualização destes tópicos de Química empregando o tema filtros solares.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se originou a partir da possibilidade de uma elaboração metodológica onde a química orgânica pudesse ser trabalhada. O tema “filtros solares” se apresentou importante, visto que os brasileiros, em geral, tem a cultura de exposição ao sol e assuntos como benefícios e malefícios desta exposição, os filtros solares e seus mecanismos de interação com a pele e câncer de pele, por exemplo, pudessem ser trabalhados. Após a aplicação da sequência didática com análises e discussões dos resultados, percebeu-se que na atividade 1, os alunos se apresentaram abertos para a realização do trabalho, contribuindo com perguntas e discussões favoráveis ao tema trabalho que tinha o objetivo introdutório do tema de forma contextualizada. Em seguida, quando os assuntos de química começaram a serem trabalhados, surgiram algumas dúvidas pertinentes aos conceitos que estavam sendo trabalhados e que ao longo da atividade foram sanadas até o momento da realização do questionário, onde os mesmos apresentaram dificuldades em entender e responder as perguntas propostas. A atividade 3 ocorreu o contato mais efetivo com as moléculas orgânicas presentes nos filtros solares e as suas interações com outros assuntos da química que, associados, justificavam as relações existentes. Constatou-se nesta atividade que os alunos apresentaram um maior interesse na participação quando comparado a atividade 2. E por fim, a quarta atividade tinha a proposta de fechamento do estudo pautada em uma aula experimental utilizando filtros solares, as interações na prática com a pele, e uma questão mais sociocientífica, com um olhar voltado para a alfabetização científica. Esta atividade teve uma participação mais intensa dos alunos, vinculadas a dúvidas e interesses sobre questões de mecanismos de interação com a pele e as visões sociocientíficas de suas realidades. Os resultados mostraram a contribuição destas quatro aulas na busca por um processo de contextualização destes tópicos de Química empregando o tema filtros solares. Desta forma, espera-se que este trabalho tenha contribuído significativamente para o ensino de química e que seja utilizado por professores da educação básica como um recurso didático fundamental para corroborar nas aulas de química.

REFERÊNCIAS

ABIHPEC. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Disponível em: <<https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2018/>>. Acesso em: 07 jan. 2019.

AVERO, C. C. S. **Ciências para crianças: trabalhando com o tema sol na educação infantil**. Dissertação. Bagé-RS, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/cosmeticos/conceitos-e-definicoes>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

CABRAL, L. D. S.; PEREIRA, S. O.; PARTATA, A. K. Filtros Solares e Fotoprotetores - uma revisão. **Infarma**. v.25, n.2, 2013.

CARVALHO, A. S.; BUENO, S. G.; SILVA, A. F. A. Concepções dos estudantes sobre o conceito da ligação química. **VIIEnpec**, 2009.

CHAER, G. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá. v.7, n.7, p.251-266, 2011.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n.22, jan-abr, 2003.

CHAVES, M. A. L. P. **Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica**. Dissertação. São Matheus-ES, 2018.

COSTA, M. L.; DA SILVA, R. R. Ataque à Pele. **Química Nova na Escola**. n.1, maio, 1995.

DA SILVA, T. S. **A percepção sobre câncer de pele entre estudantes da EJA na perspectiva da alfabetização científica.** Monografia. Vitória de Santo Antão – PE, 2016.

ELLIOT, J. El cambio educativo desde la investigación-acción. Madrid. Morata, p.37-38, 1993.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola.** v.32, n.2, mai. 2010.

FLOR, J.; DAVOLOS, M. R. Protetores Solares. **Química Nova.** v.30, n.1, 153-158, 2007.

FOCETOLA, P. B. M. e colaboradores. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola.** v.34, n.4, p. 248-255, nov. 2012.

FONSECA, M. R. M. Química Volume 3, Meio ambiente, Cidadania e Tecnologia. Ed. FTD, 1ed., 2010.

FONSECA, M. R. M. Química – Ensino Médio. Ed. Ática, 2ed., 2017.

GIORDAN, M.; GUIMARAES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequência didática: tendências no ensino de ciências. **ANAIS VIII ENPEC,** 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0875-3.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

KOEHLER, E. G. **Módulos didáticos sobre tópicos de educação ambiental para o ensino médio.** Tese de doutorado. Santa Maria-RS, 2014.

LEITE, B. S. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação.** v. 22, n.3, 2014.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P. Alfabetização Científica no Ensino de Química: um olhar sobre os temas sociais. **XIV ENEQ,** 2008.

MENDES, A. P.; SANTANA, G. P.; JUNIOR, E. S. F. P. O uso do Software PhET como Ferramenta para o Ensino de Balanceamento de Reação Química. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. v.8, n.16, p.52-60, jan-jun. 2015.

MONTEIRO, E. O. Filtros Solares e Fotoproteção. **RBM Especial Dermatologia e Cosmiatria**. v.67. out. 2010.

MORAES, R. **A educação de professores de ciências**: uma investigação da trajetória de profissionalização de bons professores. 1991. 398f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. **Ciência & Educação**. V.12, n.1, p.117-128, 2006.

NASCIMENTO, L.F.; SANTOS, E. P.; AGUIAR, A. P. Fotoprotetores Orgânicos: Pesquisa, Inovação e a Importância da Síntese Orgânica. **Revista Virtual de Química**. v.6, n.2, p.190-223. mar-abri. 2014.

PEREIRA, A. S.; PIRES, D. X. Uma Proposta Teórica-Experimental de Sequência Didática sobre Interações Intermoleculares no Ensino de Química, Utilizando Variações do Teste da Adulteração da Gasolina e Corantes de Urucum. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.17(2), pp. 385-413, 2012.

PEREIRA, O. R. **Uma sequência didática para o ensino de adição de frações**. Dissertação. Arraias-TO, 2017.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.11, n.1, p.83-89, jan-fev. 2007.

SANTANA, T. A. et al. Nossa alimentação: análise de uma sequência didática estruturada segundo referenciais ao Movimento CTS. **RBPEC**. v.15, n.1, 2015.

SANTOS, M. J. et al. Produção de Uma Sequência Didática Interdisciplinar com o Foco na Química dos Cremes Dentais: Possibilidades para a Contextualização. **Revista Ciências & Ideias**. v.7, n.2, set-dez, 2016.

SANTOS, P. N.; AQUINO, K. A. S. Utilização do Cinema em Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. **Química Nova na Escola**. v.33, n.3, ago. 2011.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**. V1. n.especial, nov. 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16(1), p.59-77, 2011.

SCHALKA, S.; STEINER, D. **Fotoproteção no Brasil**. Consenso brasileiro de fotoproteção da sociedade brasileira de dermatologia. 1.ed. Rio de Janeiro, 2013.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v.25, supl.1, 14-24, 2002.

SILVA, A. D. C. **Sequência didática de ciências para as séries iniciais: a água no ambiente**. Dissertação. Uberlândia-SP, 2017.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; ROCHA, R. J.; SILVA, S. C. F. A luz e o Filtros Solares: uma temática sociocientífica. **Revista Virtual de Química**, v.7, n.1, 2018-241, 2014.

SILVA, W. C. **Radiação ultravioleta: inserção de física moderna no ensino médio por meio de efeitos biológicos da radiação UV**. Dissertação. Ouro Preto-MG, 2017.

SILVEIRA, J. Sol é ao mesmo tempo essencial à saúde e fator de risco para a pele. **Folha de São Paulo**. 2017. Disponível em:
<<https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2017/10/1930620-sol-e-ao-mesmo->

tempo-essencial-a-saude-e-fator-de-risco-para-a-pele.shtml>. Acesso em: 12 novembro 2018.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. A categoria na análise textual discursiva: sobre método e sistema em direção à abertura interpretativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**. V.5, n.9, p.514-538, 2017.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C.; SCHMIDT, E. B. Interpretações Fenomenológicas e Hermenêuticas a partir da Análise Textual Discursiva: a Compreensão em Pesquisas na Educação em Ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**. V.4, n.6, p.311-333, 2016.

TEMA é dezembro laranja: como proteger a pele do verão. O Globo: G1, 2018

VIANA, B. R. **O uso da experimentação para o estudo da radiação ultravioleta e seus efeitos na superfície da pele humana**. Monografia. Campos dos Goytacazes – RJ, 2018.

VIDAL, P. H. O.; PORTO, P. A. Algumas contribuições do episódio histórico da síntese artificial da ureia para o ensino de química. **História da Ciência e Ensino**. V.4, pp.13-23, 2011.

WARTHA, E. J.; DA SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. V.35, n2, p.84-91, mai. 2013.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO
(PESQUISA)

DATA: ____/____/2019

ATIVIDADE - 1**I. DADOS SOCIO-PROFISSIONAIS**

DADOS GERAIS				
ALUNO(A)/NOME DA INSTITUIÇÃO/CURSO (FACULTATIVOS)	Natureza da Instituição de Ensino	Ensino Médio	Sexo	Idade
	<input type="checkbox"/> Rede Pública Estadual <input type="checkbox"/> Rede Pública Federal <input type="checkbox"/> Rede Privada	<input type="checkbox"/> Curso normal <input type="checkbox"/> Formação geral <input type="checkbox"/> Profissionalizante	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> De 14 a 16 anos <input type="checkbox"/> De 17 a 18 anos <input type="checkbox"/> Acima de 18 anos

II. DADOS SOBRE AS AULAS DE QUÍMICA**1. EM RELAÇÃO ÀS AULAS TEÓRICAS DE QUÍMICA**

1.1 – Para você, as aulas teóricas sobre os conteúdos de química são atrativas? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	1.2 – Em sala de aula, você consegue perceber a relação do estudo de química com outras disciplinas? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Se sim, qual (ais)? _____
Comentário livre: _____ _____ _____	Comentário livre: _____ _____ _____
1.3 – Exposição ao sol, câncer de pele, filtros solares podem ser temas abordados de forma contextualizada nas aulas de química. Em alguma aula de química, algum destes assuntos citados, foi abordado? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Se sim, qual (ais)? _____	
2- EM RELAÇÃO AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS E DE SAÚDE ACERCA DO TEMA	
2.1 - A seu ver, quais os principais componentes que pode(m) causar problema(s) relacionado(s) à saúde? <input type="checkbox"/> Usar bronzeadores <input type="checkbox"/> Fotoproteção <input type="checkbox"/> Realizar auto exame <input type="checkbox"/> Usar cremes hidratantes <input type="checkbox"/> Exposição ao sol entre 10h às 16h	2.2 – Sabendo dos riscos relacionados à saúde (principalmente o câncer de pele) ocasionados pelo excesso de exposição ao sol, diga qual método de prevenção pode ser mais eficaz? (Marque apenas uma opção) <input type="checkbox"/> Usar bronzeadores <input type="checkbox"/> Fotoproteção <input type="checkbox"/> Realizar auto exame <input type="checkbox"/> Usar cremes hidratantes <input type="checkbox"/> Exposição ao sol entre 10h às 16h
Comentário livre: _____ _____ _____	Comentário livre: _____ _____ _____
2.3 – Como você relaciona os problemas de pele e os filtros solares nas aulas de química?	2.4 – Para você, quais os tipos de filtros solares e quais os fatores de proteção solar (FPS) seriam os mais indicados para a utilização? Justifique a sua resposta.
Comentário livre: _____ _____ _____	Comentário livre: _____ _____ _____

Rubrica do participante

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO
(PESQUISA)

DATA: ____/____/2019

ATIVIDADE - 2

III. DADOS SOCIO-PROFISSIONAIS

DADOS GERAIS				
ALUNO(A)/NOME DA INSTITUIÇÃO/CURSO (FACULTATIVOS)	Natureza da Instituição de Ensino	Ensino Médio	Sexo	Idade
	<input type="checkbox"/> Rede Pública Estadual <input type="checkbox"/> Rede Pública Federal <input type="checkbox"/> Rede Privada	<input type="checkbox"/> Curso normal <input type="checkbox"/> Formação geral <input type="checkbox"/> Profissionalizante	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> De 14 a 16 anos <input type="checkbox"/> De 17 a 18 anos <input type="checkbox"/> Acima de 18 anos

IV. DADOS SOBRE AS AULAS DE QUÍMICA

2. EM RELAÇÃO ÀS MOLÉCULAS ORGÂNICAS PRESENTES NOS FILTROS SOLARES

1.1 – Para você, os conteúdos de química orgânica são importantes? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Comentário livre: _____ _____ _____ _____ 1.3 – Todos os compostos orgânicos que existem são produzidos pelo homem? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Comentário livre: _____ _____ _____ _____	1.2 – Em sala de aula, você consegue perceber a relação do estudo de química orgânica com outras disciplinas? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Se sim, qual (ais)? _____ Comentário livre: _____ _____ _____ _____
1.4 – Qual é o principal grupamento/função existente nas moléculas orgânicas dos filtros solares? (Marque somente uma opção) <input type="checkbox"/> Hidroxila <input type="checkbox"/> Carbonila <input type="checkbox"/> Aromático <input type="checkbox"/> Carboxila Comentário livre: _____ _____ _____ _____	1.5 – A seu ver, quais dessas substâncias orgânicas estão presentes nos filtros solares? <input type="checkbox"/> Hidrocarboneto aromático <input type="checkbox"/> Fenol <input type="checkbox"/> Haletos orgânicos <input type="checkbox"/> Ácido carboxílico <input type="checkbox"/> Óxido
1.6 – Com suas palavras, como você relaciona as moléculas orgânicas e os mecanismos de interação com a pele? Comentário livre: _____ _____ _____ _____	1.7 – Qual é a principal finalidade de um filtro solar orgânico? Comentário livre: _____ _____ _____ _____

Rubrica do participante

APÊNDICE 3

QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO
(PESQUISA)

DATA: ____/____/2019

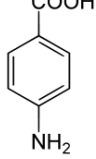
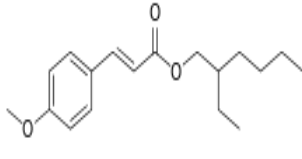
ATIVIDADE - 3

V. DADOS SOCIO-PROFISSIONAIS

DADOS GERAIS				
ALUNO(A)/NOME DA INSTITUIÇÃO/CURSO (FACULTATIVOS)	Natureza da Instituição de Ensino	Ensino Médio	Sexo	Idade
	<input type="checkbox"/> Rede Pública Estadual <input type="checkbox"/> Rede Pública Federal <input type="checkbox"/> Rede Privada	<input type="checkbox"/> Curso normal <input type="checkbox"/> Formação geral <input type="checkbox"/> Profissionalizante	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> De 14 a 16 anos <input type="checkbox"/> De 17 a 18 anos <input type="checkbox"/> Acima de 18 anos

VI. DADOS SOBRE AS AULAS DE QUÍMICA

3. EM RELAÇÃO ÀS INTERAÇÕES INTERMOLECULARES NOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

1.1 – Antes desta atividade, ouviu falar sobre as ligações intermoleculares? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	1.2 – A temperatura de fusão (TF) e a temperatura de ebulição (TE) estão diretamente relacionadas as interações intermoleculares? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Comentário livre: _____ _____ _____ _____ _____ 1.3 – Todos os compostos orgânicos conseguem se dissolver na água? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Comentário livre: _____ _____ _____ _____	Comentário livre: _____ _____ _____ _____ _____
1.4 – Qual destas funções apresenta uma maior TF e TE? <input type="checkbox"/> Álcool <input type="checkbox"/> Benzeno <input type="checkbox"/> Éter <input type="checkbox"/> Aldeído	1.5 – Dentre as duas substâncias abaixo, marque a que apresenta uma maior TF e uma maior solubilidade em água. <input type="checkbox"/> PABA <input type="checkbox"/> Metoxicinamato de octila
Comentário livre: _____ _____ _____ _____ _____	PABA <chem>NC(=O)c1ccc(O)cc1</chem>  Metoxicinamato de octila <chem>CCCCC(C)CCOC(=O)/C=C/c1ccc(OC)cc1</chem> 
1.6 – Com suas palavras, diga por que certas substâncias são hidrossolúveis e outras são lipossolúveis?	1.7 – Por que os compostos que apresentam hidroxila (OH ⁻) se dissolvem bem na água?
Comentário livre: _____ _____ _____ _____	Comentário livre: _____ _____ _____ _____

Rubrica do participante

APÊNDICE 4

QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO
(PESQUISA)

DATA: ____/____/2019

ATIVIDADE - 4

VII. DADOS SOCIO-PROFISSIONAIS

DADOS GERAIS				
ALUNO(A)/NOME DA INSTITUIÇÃO/CURSO (FACULTATIVOS)	Natureza da Instituição de Ensino	Ensino Médio	Sexo	Idade
	<input type="checkbox"/> Rede Pública Estadual <input type="checkbox"/> Rede Pública Federal <input type="checkbox"/> Rede Privada	<input type="checkbox"/> Curso normal <input type="checkbox"/> Formação geral <input type="checkbox"/> Profissionalizante	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> De 14 a 16 anos <input type="checkbox"/> De 17 a 18 anos <input type="checkbox"/> Acima de 18 anos

VIII. DADOS SOBRE AS AULAS DE QUÍMICA

4. EM RELAÇÃO PROTETORES SOLARES E SUAS INTERAÇÕES COM A PELE

1.1 – Quais os tipos de protetores solares conhece? <input type="checkbox"/> Gel <input type="checkbox"/> Creme <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Nenhum	1.2 – Para você, quando passamos os protetores é importante a pele ficar esbranquiçada? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não (Se sim, justifique).
Comentário livre: _____ _____ _____	Comentário livre: _____ _____ _____
1.3 – Todo protetor que você utiliza deixa sua pele oleosa? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não _____ _____	
1.4 – Dentre as moléculas orgânicas presentes nos filtros solares que conhece, diga as duas que apresentam maior solubilidade/polaridade. <input type="checkbox"/> PABA <input type="checkbox"/> Benzofenona 3 <input type="checkbox"/> Ácido cinâmico <input type="checkbox"/> Metil-antranilato <input type="checkbox"/> Avobenzona	1.5 – Dentre os protetores solares, qual você utiliza com maior frequência? Se possível, comente a diferença entre eles com relação à interação com a pele. <input type="checkbox"/> Gel <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/> Creme <input type="checkbox"/> Não uso protetor solar
Comentário livre: _____ _____ _____	Comentário livre: _____ _____ _____
1.6 – Exposição ao sol, câncer de pele, filtros solares podem ser temas abordados de forma contextualizada nas aulas de química. Comente qual é a relevância deste tipo de assunto para a sua vida. Comentário livre: _____ _____ _____	1.7 – A seu ver, como a aula sobre a temática filtros solares pode contribuir para as aulas de química? Comentário livre: _____ _____ _____

Rubrica do participante

APÊNDICE 5**IDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA**

ALUNO	NATUREZA DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO	SEXO	IDADE
AL1	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL2	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ACIMA DE 18 ANOS
AL3	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL4	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL5	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL6	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL7	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL8	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 14 E 16 ANOS
AL9	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL10	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL11	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL12	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL13	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL14	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL15	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL16	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL17	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL18	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL19	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL20	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL21	REDE ESTADUAL	MASCULINO	ENTRE 17 E 18 ANOS
AL22	REDE ESTADUAL	FEMININO	ENTRE 14 E 16 ANOS

APÊNDICE 6

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO 1

1. EM RELAÇÃO AS AULAS TEÓRICAS DE QUÍMICA	
1.1. Para você, as aulas teóricas sobre os conteúdos de química são atrativas?	
AL1	SIM. PORQUE PODEMOS APRENDER E SABER MAIS SOBRE ALGUNS PRODUTOS QUÍMICOS E SABER AS REAÇÕES QUE CAUSAM, SE SÃO BOAS OU NÃO. AS AULAS TEÓRICAS SÃO SEMPRE ATRATIVAS.
AL2	SIM. PODERIA SER MAIS ATIVIDADES TEÓRICAS EM DUPLA E PODERIA LEVAR OS ALUNOS A LOCAIS QUE INTRODUZ A QUÍMICA NA PRÁTICA.
AL3	SIM. SE EXISTE UMA BOA RELAÇÃO ENTRE ALUNO E PROFESSOR, O ALUNO APRENDE MAIS FÁCIL.
AL4	SIM. É BOM PARA ENTENDER COMO FUNCIONA O MUNDO, TODOS OS COMPONENTES QUÍMICOS. COMO AS COISAS ACONTECEM DE UMA FORMA MAIS CIENTÍFICA.
AL5	SIM.
AL6	SIM.
AL7	SIM.
AL8	SIM. PORQUE DESCOBRIMOS COISAS QUE NÃO SABÍAMOS E QUE SÃO INTERESSANTES.
AL9	SIM. PORQUE AS AULAS DE QUÍMICA SÃO PRODUTIVAS. EU GOSTO BASTANTE.
AL10	SIM.
AL11	SIM.
AL12	SIM.
AL13	SIM.
AL14	SIM.
AL15	SIM.
AL16	SIM.
AL17	SIM. AS AULAS TEÓRICAS DÃO O CONHECIMENTO NECESSÁRIO PARA MAIOR APRENDIZAGEM NA PRÁTICA.
AL18	SIM.
AL19	SIM.
AL20	SIM. É BOM POR SER MAIS DINÂMICA E INTERATIVA.
AL21	SIM.
AL22	NÃO. PREFIRO AS AULAS DINÂMICAS, POIS É MAIS FÁCIL DE APRENDER.
1.2. Em sala de aula, você consegue perceber a relação do estudo de química com outras disciplinas?	
AL1	SIM. COM A BIOLOGIA.

AL2	SIM. COM A MÚSICA. A MATÉRIA PRIMA DOS METAIS (O BRONZE E O LATÃO).
AL3	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA.
AL4	SIM. COM A BIOLOGIA E A MATEMÁTICA.
AL5	SIM. COM A GEOGRAFIA.
AL6	SIM. COM A BIOLOGIA.
AL7	SIM. COM A BIOLOGIA.
AL8	SIM. COM A BIOLOGIA E A MATEMÁTICA.
AL9	SIM. COM A MATEMÁTICA E A FÍSICA. NA VERDADE A QUÍMICA ESTÁ RELACIONADA A TODAS AS DISCIPLINAS.
AL10	SIM.
AL11	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA.
AL12	SIM. COM A BIOLOGIA
AL13	SIM. COM A GEOGRAFIA.
AL14	NÃO.
AL15	SIM. COM A MATEMÁTICA E A FÍSICA.
AL16	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA.
AL17	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA. NA BIOLOGIA COM AS DOENÇAS CAUSADAS POR EFEITOS QUÍMICOS. NA GEOGRAFIA COM OS ASPECTOS CLIMÁTICOS.
AL18	SIM. COM A BIOLOGIA E A GEOGRAFIA.
AL19	SIM. COM A FÍSICA E A BIOLOGIA.
AL20	SIM. COM A BIOLOGIA.
AL21	SIM. COM A BIOLOGIA E A MATEMÁTICA. NA QUÍMICA USAMOS FÓRMULAS E CÁLCULOS E TAMBÉM ESTUDAMOS AS DOENÇAS QUÍMICAS NO CORPO HUMANO.
AL22	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA.
1.3. Exposição ao sol, câncer de pele, filtros solares podem ser temas abordados de forma contextualizada nas aulas de química. Em alguma aula de química, algum destes assuntos citados foi abordado?	
AL1	NÃO.
AL2	NÃO.
AL3	SIM. TODOS SOMENTE NA AULA DE HOJE.
AL4	SIM.
AL5	NÃO.
AL6	SIM.
AL7	NÃO.
AL8	SIM.
AL9	SIM. ESSES ASSUNTOS FORAM ABORDADOS HOJE NA AULA DE QUÍMICA E ACHEI BEM INTERESSANTE E ÚTIL PARA NOSSA SAÚDE.
AL10	NÃO.
AL11	SIM.
AL12	SIM.
AL13	SIM.

AL14	SIM.
AL15	SIM.
AL16	SIM.
AL17	SIM.
AL18	SIM.
AL19	SIM.
AL20	SIM.
AL21	SIM.
AL22	SIM.
2. EM RELAÇÃO AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS E DE SAÚDE ACERCA DO TEMA	
2.1. A seu ver, quais os principais componentes que pode(m) causar problema(s) relacionado(s) à saúde?	
AL1	REALIZAR AUTO EXAME E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL2	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL3	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL4	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H. EXPOSIÇÃO AO SOL CAUSA CÂNCER E BRONZEADORES AJUDAM A QUEIMAR A PELE.
AL5	USAR BRONZEADORES, EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H E FOTOPROTEÇÃO.
AL6	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H. PORQUE NESSE PERÍODO O SOL ESTÁ MAIS FORTE, PREJUDICANDO MAIS A NOSSA SAÚDE.
AL7	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL8	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL9	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL10	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H. TEMOS QUE USAR PROTETOR DIARIAMENTE, EVITAR O SOL DE MEIO DIA E USAR PROTETOR ACIMA DE 30.
AL11	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL12	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL13	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL14	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL15	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL16	USAR BRONZEADORES, EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H E FOTOPROTEÇÃO.
AL17	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL18	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H. POR CONTA DA RADIAÇÃO SOLAR.
AL19	REALIZAR AUTO EXAME.
AL20	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL21	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL22	USAR BRONZEADORES E EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.

2.2. Sabendo dos riscos relacionados à saúde (principalmente o câncer de pele) ocasionados pelo excesso de exposição ao sol, diga qual método de prevenção pode ser mais eficaz?	
AL1	USAR CREMES HIDRATANTES. USAR BASTANTE HIDRATANTE NA PELE FAZ COM QUE TENHA MENOS RISCO DE TER ALGUMAS DOENÇAS E QUE A PELE NÃO FIQUE TÃO RESSECADA.
AL2	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL3	REALIZAR O AUTO EXAME.
AL4	FOTOPROTEÇÃO. FICAR SEMPRE LONGE DO SOL, USANDO PROTETOR SOLAR.
AL5	EXPOSIÇÃO AO SOL ENTRE 10H ÀS 16H.
AL6	USAR CREMES HIDRATANTES. USAR CREMES HIDRATANTES É MAIS EFICAZ NA MINHA OPINIÃO PORQUE ELE HIDRATA A PELE E AO MESMO TEMPO PROTEGE.
AL7	REALIZAR AUTO EXAME.
AL8	USAR CREMES HIDRATANTES.
AL9	FOTOPROTEÇÃO.
AL10	FOTOPROTEÇÃO.
AL11	FOTOPROTEÇÃO.
AL12	USAR BRONZEADORES.
AL13	USAR BRONZEADORES.
AL14	FOTOPROTEÇÃO.
AL15	FOTOPROTEÇÃO.
AL16	USAR CREMES HIDRATANTES.
AL17	FOTOPROTEÇÃO. DEVEMOS USAR OS PROTETORES SOLARES MESMO NOS DIAS NUBLADOS E TAMBÉM DIARIAMENTE.
AL18	FOTOPROTEÇÃO.
AL19	FOTOPROTEÇÃO.
AL20	FOTOPROTEÇÃO.
AL21	FOTOPROTEÇÃO.
AL22	FOTOPROTEÇÃO.
2.3. Como você relaciona os problemas de pele e os filtros solares nas aulas de química?	
AL1	É IMPORTANTE PORQUE VAMOS SEMPRE SABER QUAL HIDRATANTE VAMOS USAR E A IMPORTÂNCIA DE NÃO FICAR MUITO NO SOL.
AL2	-----
AL3	ATRAVÉS DA QUÍMICA ORGÂNICA
AL4	OS FILTROS SOLARES AJUDAM A EVITAR AS DOENÇAS NA PELE E QUEIMADURAS.
AL5	USANDO MAIS PROTETORES. CUIDANDO DE SUA PELE. NÃO FICAR EXPOSTO AO SOL PARA NÃO SE PREJUDICAR.
AL6	COMO PREVENÇÃO CONTRA DOENÇAS.
AL7	-----

AL8	SÃO PROBLEMAS SÉRIOS E NAS AULAS DESCOBRIMOS QUE O FILTRO SOLAR AJUDA A NOS PROTEGER DOS RAIOS, ASSIM EVITANDO O CÂNCER DE PELE.
AL9	OS FILTROS SOLARES POSSUEM SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS QUE AJUDAM NA PROTEÇÃO DA NOSSA PELE.
AL10	OS PROTETORES SOLARES TEM COMPONENTES QUÍMICOS QUE PROTEGE NOSSO CORPO DO SOL.
AL11	POR CAUSA DOS COMPONENTES DOS FILTROS SOLARES.
AL12	OS COMPONENTES DO PROTETOR SÃO COMPONENTES QUÍMICOS.
AL13	QUE OS FILTROS SOLARES PROTEGEM A PELE DE VÁRIAS DOENÇAS.
AL14	SE NÃO USARMOS PROTETOR SOLAR, ESTAMOS COM MAIS CHANCES DE TER ALGUM TIPO DE PROBLEMA DE PELE, POIS O PROTETOR AJUDA NA HORA QUE OS RAIOS BATEM NA NOSSA PELE.
AL15	SE NÃO USARMOS FILTROS SOLARES CORREMOS RISCOS DE TERMOS DOENÇAS COMO CÂNCER DE PELE POR CAUSA DOS RAIOS ULTRAVIOLETAS E OUTROS FATORES QUE APRENDEMOS NAS AULAS DE QUÍMICA.
AL16	O USO DOS FILTROS SOLARES SÃO A PREVENÇÃO PARA EVITAR ALGUNS PROBLEMAS DE PELE.
AL17	RADIAÇÃO SOLAR E USO DE PRODUTOS QUÍMICOS.
AL18	COMO PREVENÇÃO. AJUDA A DESCOBRIR MAIS SOBRE A PELE.
AL19	SOBRE A PESSOA NÃO USAR PROTETOR SOLAR OU NÃO USAR CORRETAMENTE.
AL20	RADIAÇÃO.
AL21	PORQUE OS FILTROS SOLARES SÃO OS CAUSADORES DE PROBLEMAS NA PELE.
AL22	A FALTA DO USO DIÁRIO DE FILTRO SOLAR PODE CAUSAR ALGUNS PROBLEMAS DE PELE, OS QUAIS PODERIAM SER EVITADOS COM O USO DO FILTRO SOLAR TODOS OS DIAS.
2.4. Para você, quais os tipos de filtros solares e quais os fatores de proteção solar (FPS) seriam os mais indicados para a utilização?	
AL1	O IMPORTANTE SERIA USAR O 50 E SEMPRE PASSAR BASTANTE.
AL2	O DE 50 OU 60.
AL3	30 OU 50. DEPENDENDO DA HORA DO DIA, O DE 30 É O MAIS ADEQUADO. POIS ELE É O MAIS UTILIZADO PELAS PESSOAS DE TODAS AS IDADES/CORES.
AL4	O DE 70. PORQUE VOCÊ AGUENTA MAIS TEMPO NO SOL E OS TIPOS DE FILTROS SÃO SÓ CREMES E O AEROSSOL.
AL5	-----
AL6	PARA MIM OS TIPOS MAIS EFICAZES SÃO OS QUE TEM MAIORES FPS, POIS PROTEGE POR MAIS TEMPO.
AL7	A PARTIR DO 30 JÁ É INDICADO.

AL8	A PARTIR DO 30. COM O MAIOR FATOR DE PROTEÇÃO VOCÊ EVITA QUEIMADURAS POR MAIS TEMPO, TENDO ASSIM UM TEMPO EM MÉDIA DE PROTEÇÃO CONTRA OS RAIOS.
AL9	O FATOR QUE MAIS USO E INDICO É O FATOR 50, POIS PROTEGE A PELE E NÃO DEIXA A PESSOA SEQUER COM UMA ARDÊNCIA.
AL10	OS QUE TEM OS NÚMEROS MAIORES, IGUAL O FATOR 50, 60, 70, PROTEGE MAIS TEMPO, SE FOR PASSADO CORRETAMENTE.
AL11	COM OS FATORES DE PROTEÇÃO ACIMA DE 30.
AL12	OS PROTETORES COM FILTRO ACIMA DE 30.
AL13	FILTRO SOLAR EM SPRAY É MELHOR DO QUE O DE CREME. NA VIAGEM QUE FIZ, MINHA TIA TINHA ESSE PROTETOR. A DURABILIDADE DELE É MAIOR DO QUE O DE CREME.
AL14	PARA MIM O MAIS INDICADO SERIA O FILTRO SOLAR EM CREME PORQUE EU ACHO QUE TEM MAIS FACILIDADE NA HORA DE ESPALHAR E O COM O MAIOR FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR, POIS TEM MAIOR DURAÇÃO DE PROTEÇÃO.
AL15	OS FILTROS SOLARES QUE OS FATORES SEJAM ACIMA DE 50 POR CAUSA DA DURAÇÃO NA PELE. OS DE MAIORES FPS DURAM MAIS.
AL16	OS FILTROS DE 30 PARA CIMA.
AL17	AEROSSOL E CREME; 30 FPS EM DIANTE. O RECOMENDADO É UTILIZAR 9 COLHERES DE CHÁ PARA TODO O CORPO. (DE CREME)
AL18	SPRAY, POMADA E CREME. O MAIS INDICADO SERIA O PROTETOR DE CREME COM FATOR 70, MAS CADA UM TEM UM TIPO DE PELE, ENTÃO CADA UM TEM UMA ADAPTAÇÃO.
AL19	DEPENDE DA PELE. SE TIVER MAIS MELANINA, A PESSOA DEVE USAR O PROTETOR MAIS FRACO. SE ELA FOR MAIS BRANCA É MELHOR USAR UM PROTETOR MAIS FORTE.
AL20	CREME E SPRAY. 30 E 50 SÃO OS MAIS INDICADOS.
AL21	30 E 50. PORQUE VARIA MUITO O TOM DE PELE DA PESSOA E A VARIAÇÃO DOS COMPONENTES DO PROTETOR SOLAR.
AL22	OS COM FPS MAIS ALTOS, POIS TEM MAIOR TEMPO DE PROTEÇÃO.

APÊNDICE 7

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO 2

1. EM RELAÇÃO AS MOLÉCULAS ORGÂNICAS PRESENTES NOS FILTROS SOLARES	
1.1. Para você, os conteúdos de química orgânica são importantes?	
AL1	SIM.
AL2	NÃO.
AL3	SIM.
AL4	SIM.
AL5	SIM.
AL6	SIM. POIS COM ISSO CONSEGUIMOS ENTENDER O QUE É E O QUE SERVE CADA COISA. E ASSIM DESCOBRIMOS OS COMPONENTES DOS PRODUTOS.
AL7	SIM.
AL8	SIM.
AL9	SIM.
AL10	NÃO.
AL11	SIM.
AL12	SIM.
AL13	NÃO.
AL14	SIM.
AL15	SIM.
AL16	SIM.
AL17	SIM.
AL18	SIM.
AL19	SIM.
AL20	SIM.
AL21	SIM.
AL22	SIM.
1.2. Em sala de aula, você consegue perceber a relação do estudo de química orgânica com outras disciplinas? Se sim, quais?	
AL1	SIM. COM A BIOLOGIA.
AL2	NÃO.
AL3	NÃO.
AL4	NÃO.
AL5	SIM. BIOLOGIA E FÍSICA.
AL6	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA.
AL7	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA.
AL8	SIM. COM A BIOLOGIA E A MATEMÁTICA.
AL9	NÃO.

AL10	NÃO.
AL11	NÃO.
AL12	NÃO.
AL13	SIM. COM A BIOLOGIA.
AL14	NÃO.
AL15	NÃO.
AL16	SIM. COM A BIOLOGIA E A FÍSICA.
AL17	NÃO.
AL18	NÃO.
AL19	SIM. COM A BIOLOGIA.
AL20	SIM. COM A BIOLOGIA.
AL21	NÃO
AL22	SIM. COM A BIOLOGIA.
1.3. Todos os compostos orgânicos que existem são produzidos pelo homem?	
AL1	NÃO.
AL2	NÃO.
AL3	NÃO.
AL4	NÃO.
AL5	NÃO.
AL6	NÃO.
AL7	NÃO.
AL8	NÃO. EXISTEM EM ORGANISMOS E EM ANIMAIS TAMBÉM.
AL9	NÃO.
AL10	NÃO. A FOTOSSÍNTESE É UM COMPOSTO ORGÂNICO E É DESENVOLVIDO PELA NATUREZA SEM A MÃO DO HOMEM.
AL11	SIM.
AL12	NÃO.
AL13	SIM.
AL14	NÃO.
AL15	NÃO.
AL16	NÃO.
AL17	NÃO.
AL18	NÃO.
AL19	NÃO.
AL20	NÃO. COM A FOTOSSÍNTESE.
AL21	NÃO.
AL22	NÃO.
1.4. Qual é o principal grupamento/função existente nas moléculas orgânicas dos filtros solares?	
AL1	AROMÁTICO.
AL2	AROMÁTICO.
AL3	AROMÁTICO.

AL4	AROMÁTICO.
AL5	CARBONILA.
AL6	HIDROXILA.
AL7	AROMÁTICO.
AL8	AROMÁTICO.
AL9	AROMÁTICO.
AL10	CARBONILA.
AL11	HIDROXILA.
AL12	AROMÁTICO.
AL13	AROMÁTICO.
AL14	AROMÁTICO.
AL15	AROMÁTICO.
AL16	CARBONILA.
AL17	AROMÁTICO.
AL18	HIDROXILA.
AL19	AROMÁTICO.
AL20	AROMÁTICO.
AL21	AROMÁTICO.
AL22	HIDROXILA.
1.5. A seu ver, quais dessas substâncias orgânicas estão presentes nos filtros solares?	
AL1	HIDROCARBONETO AROMÁTICO E FENOL.
AL2	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL3	FENOL.
AL4	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL5	ÁCIDO CARBOXÍLICO.
AL6	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL7	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL8	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL9	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL10	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL11	ÁCIDO CARBOXÍLICO.
AL12	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL13	HALETO ORGÂNICO.
AL14	HIDROCARBONETO AROMÁTICO, FENOL E ÁCIDO CARBOXÍLICO.
AL15	FENOL.
AL16	HIDROCARBONETO AROMÁTICO E HALETO ORGÂNICO.
AL17	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL18	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL19	FENOL.
AL20	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL21	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.
AL22	HIDROCARBONETO AROMÁTICO.

1.6. Com suas palavras, como você relaciona as moléculas orgânicas e os mecanismos de interação com a pele?	
AL1	PROTEGER A PELE DOS RAIOS SOLARES.
AL2	SÓ ALERGIA.
AL3	O FILTRO SOLAR CRIA UMA PELÍCULA PROTETORA PARA PROTEGER A PELE DOS RAIOS DO SOL.
AL4	-----
AL5	-----
AL6	AS MOLÉCULAS ORGÂNICAS ATUAM DE UMA FORMA MAIS SEGURA NA INTERAÇÃO COM A PELE.
AL7	ELAS PROTEGEM A PELE.
AL8	TODA INTERAÇÃO PORQUE EXISTEM MOLÉCULAS NA NOSSA PELE. (A NOSSA PELE É FEITA DE MOLÉCULAS).
AL9	É BOM PARA NOSSA PROTEÇÃO.
AL10	O PROTETOR SOLAR QUANDO PASSADO NA PELE CRIANDO UMA CAMADA DE MOLECULAS ORGÂNICAS PROTEGENDO DO SOL.
AL11	-----
AL12	SÃO COMPOSTOS COM O MESMO MECANISMO.
AL13	-----
AL14	A PELE ABSORVE O CREME (PROTETOR SOLAR) E AS MOLÉCULAS NÃO DEIXAM OS RAIOS SOLARES QUEIMAREM A PELE.
AL15	ELAS JUNTAS FORMAM COMPONENTES QUE JUNTOS FORMAM O FILTRO SOLAR. A PELE ABSORVE ESSES COMPONENTES E PROTEGE A PELE.
AL16	-----
AL17	O SER HUMANO NÃO TEM COMO INTERFERIR NESSA AÇÕES.
AL18	O CREME ABSORVE NA PELE E AS MOLÉCULAS PROTEGEM E AJUDAM NA INTERAÇÃO.
AL19	A PELE PODE TER ALERGIA A CERTAS MOLÉCULAS.
AL20	TEM COISAS QUE NÃO SÃO INTERFERIDAS PELOS HUMANOS.
AL21	SÃO MISTURAS A BASE DE CARBONO QUE MISTURAM PARA FAZER ALGUM PRODUTO PARA UMA CERTA FINALIDADE.
AL22	AS MOLÉCULAS INTERAGEM COM A PELE, PROTEGEM, HIDRATAM...
1.7. Qual é a principal finalidade de um filtro solar orgânico?	
AL1	AS MOLÉCULAS ORGÂNICAS FILTRAM OS RAIOS SOLARES.
AL2	PROTEÇÃO E EVITAR DOENÇAS DE PELE.
AL3	FILTRAR OS RAIOS DO SOL PARA QUE O SOL NÃO DANIFIQUE A PELE.
AL4	-----
AL5	-----
AL6	A FINALIDADE É USAR COMPONENTES MAIS NATURAL POSSÍVEL, ASSIM NÃO PREJUDICA TANTO.

AL7	A FINALIDADE É AJUDAR AS MOLÉCULAS ORGÂNICAS FILTRAR OS RAIOS SOLARES.
AL8	PROTEGER A PELE DE RAIOS SOLARES.
AL9	PROTEGER A PELE DO SOL.
AL10	PROTEGER A PELE DO SOL.
AL11	RELAÇÃO COM O ORGANISMO.
AL12	PROTEGER CONTRA OS RAIOS SOLARES.
AL13	PROTEGER A PELE.
AL14	PROTEGER A PELE E NÃO CAUSAR ALERGIA.
AL15	ELE PROTEGE A PELE DOS RAIOS ULTRAVIOLETAS, IMPEDINDO DOENÇAS COMO O CÂNCER DE PELE.
AL16	-----
AL17	PROTEGER A PELE.
AL18	PROTEGER A PELE. PRINCIPALMENTE DE DOENÇAS E RADIAÇÃO SOLAR.
AL19	PARA PROTEGER A PELE.
AL20	PROTEGER A PELE.
AL21	PROTEGER DOS RAIOS SOLARES E NÃO CAUSAR IRRITAÇÃO NA PELE.
AL22	PROTEGER NOSSA PELE DA RADIAÇÃO SOLAR.

APÊNDICE 8

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO 3

1. EM RELAÇÃO AS INTERAÇÕES INTERMOLECULARES NOS COMPOSTOS ORGÂNICAS	
1.1. Antes desta atividade, ouviu falar sobre as ligações intermoleculares?	
AL1	NÃO.
AL2	NÃO.
AL3	NÃO.
AL4	SIM. EM OUTRAS AULAS.
AL5	SIM.
AL6	SIM.
AL7	NÃO.
AL8	NÃO.
AL9	SIM.
AL10	SIM.
AL11	NÃO.
AL12	NÃO.
AL13	NÃO.
AL14	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL15	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL16	SIM.
AL17	NÃO.
AL18	NÃO.
AL19	NÃO.
AL20	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL21	NÃO.
AL22	NÃO.
1.2. A temperatura de fusão (TF) e a temperatura de ebulição (TE) estão diretamente relacionadas as interações intermoleculares?	
AL1	SIM.
AL2	SIM.
AL3	SIM.
AL4	NÃO.
AL5	SIM.
AL6	SIM.
AL7	SIM.
AL8	SIM.
AL9	SIM.
AL10	SIM.

AL11	SIM. ATRAVÉS DESTA INFORMAÇÃO PODEMOS DISTINGUIR CADA SUBSTÂNCIA.
AL12	SIM.
AL13	SIM.
AL14	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL15	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL16	SIM.
AL17	NÃO.
AL18	SIM.
AL19	SIM.
AL20	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL21	SIM.
AL22	SIM.
1.3. Todos os compostos orgânicos conseguem se dissolver na água?	
AL1	NÃO.
AL2	NÃO.
AL3	NÃO.
AL4	NÃO.
AL5	NÃO.
AL6	SIM.
AL7	NÃO.
AL8	NÃO. PORQUE OS APOLARES NÃO SE DISSOLVEM.
AL9	SIM.
AL10	NÃO.
AL11	NÃO.
AL12	NÃO.
AL13	NÃO.
AL14	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL15	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL16	NÃO.
AL17	NÃO.
AL18	NÃO.
AL19	NÃO.
AL20	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL21	NÃO.
AL22	NÃO.
1.4. Qual destas funções apresenta uma maior TF e TE?	
AL1	BENZENO.
AL2	ÁLCOOL.
AL3	ÉTER.
AL4	ÉTER.
AL5	ÉTER.
AL6	ÁLCOOL.

AL7	ÉTER.
AL8	BENZENO.
AL9	ÁLCOOL.
AL10	ÁLCOOL.
AL11	ÁLCOOL.
AL12	ÉTER.
AL13	ÁLCOOL.
AL14	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL15	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL16	ÁLCOOL E ÉTER.
AL17	BENZENO.
AL18	BENZENO.
AL19	ÉTER.
AL20	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL21	ÁLCOOL.
AL22	BENZENO.
1.5. Dentre as duas substâncias abaixo, marque a que apresenta uma maior TF e uma maior solubilidade em água.	
AL1	PABA.
AL2	METOXICINAMATO DE OCTILA.
AL3	PABA.
AL4	PABA.
AL5	PABA.
AL6	PABA.
AL7	PABA.
AL8	PABA.
AL9	PABA.
AL10	PABA.
AL11	PABA.
AL12	PABA.
AL13	PABA.
AL14	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL15	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL16	PABA.
AL17	PABA.
AL18	PABA.
AL19	PABA.
AL20	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL21	METOXICINAMATO DE OCTILA.
AL22	PABA.
1.6. Com suas palavras, diga por que certas substâncias são hidrossolúveis e outras lipossolúveis?	

AL1	PORQUE SÃO DIFERENTES. ALGUMAS SUBSTÂNCIAS SÃO COMO ÁGUA E OUTRAS SÃO TIPO GORDURA.
AL2	HIDROSSOLÚVEL APRESENTA MAIOR QUANTIDADE DE GORDURA PARA DILUIR.
AL3	PORQUE UMAS SE DISSOLVEM APENAS EM POLARES E OUTRAS APENAS EM APOLARES.
AL4	PORQUE UMAS SÃO POLARES E OUTRAS APOLARES.
AL5	-----
AL6	UMAS SE MISTURAM E OUTRAS NÃO SE MISTURAM.
AL7	HIDROSSOLÚVEIS - DISSOLVE NA ÁGUA. LIPOSSOLÚVEIS - DISSOLVE GORGURA.
AL8	UMA SE DISSOLVE NA ÁGUA E OUTRA SE DISSOLVE NA GORDURA.
AL9	PORQUE HIDROSSOLÚVEIS SE DISSOLVEM EM ÁGUA E LIPOSSOLÚVEIS SE DISSOLVEM MELHOR EM ÓLEO.
AL10	UM NA ÁGUA O OUTRO NÃO.
AL11	PORQUE OS HIDROSSOLÚVEIS SÃO POLARES E OS LIPOSSOLÚVEIS SÃO APOLARES.
AL12	ELAS NÃO SE MISTURAM. SÃO POLAR E APOLAR.
AL13	POIS NÃO TEM A MESMA SOLUBILIDADE.
AL14	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL15	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL16	HIDROSSOLÚVEIS SE DISSOLVEM EM ÁGUA E LIPOSSOLÚVEIS EM ÓLEO.
AL17	POIS HÁ AQUELES QUE SE DISSOLVEM MELHOR NA ÁGUA E OUTROS NÃO.
AL18	PORQUE SÃO TOTALMENTE DIFERENTES POR CONTA QUE UMAS SÃO POLARES E OUTRAS APOLARES.
AL19	OS HIDROSSOLÚVEIS TEM HIDROXILA E OS LIPOSSOLÚVEIS SÃO MOLÉCULAS ORGÂNICAS.
AL20	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL21	OS HIDROSSOLÚVEIS É PORQUE SE DISSOLVEM EM ÁGUA E O LIPO EM GORDURAS E OS HIDROS SÃO POLARES E OS LIPOS SÃO APOLARES.
AL22	PORQUE ALGUMAS SÃO POLARES E OUTRAS APOLARES.
1.7. Por que os compostos que apresentam hidroxila (OH⁻) se dissolvem bem na água?	
AL1	PORQUE ELES SÃO UM TIPO DE LIQUIDO QUE SE PARECE COM ÁGUA, ASSIM COMO ÁLCOOL.
AL2	POR CONSEQUÊNCIA DO OXIGÊNIO.
AL3	PORQUE ELES SÃO MOLÉCULAS POLARES.
AL4	PORQUE SÃO MOLÉCULAS APOLARES.
AL5	COM A FORÇA DIPOLO-DIPOLO.
AL6	SÃO ORGÂNICOS.

AL7	-----
AL8	POR SEREM POLARES.
AL9	PORQUE POLAR SE DISSOLVE EM POLAR.
AL10	-----
AL11	PORQUE SÃO POLARES.
AL12	PORQUE SÃO POLARES.
AL13	SÓ O ÓLEO DISSOLVE NA ÁGUA.
AL14	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL15	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL16	-----
AL17	POIS SÃO HIDROSSOLÚVEIS.
AL18	PORQUE EXISTEM MOLÉCULAS DE OXIGÊNIO.
AL19	PORQUE SÃO POLARES.
AL20	(NÃO PARTICIPOU DA ATIVIDADE).
AL21	PORQUE SÃO POLARES.
AL22	PORQUE NELAS EXISTEM MOLÉCULAS DE HIDROGÊNIO.

APÊNDICE 9

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO 4

1. EM RELAÇÃO AOS PROTETORES SOLARES E SUAS INTERAÇÕES COM A PELE	
1.1. Quais os tipos de protetores solares conhece?	
AL1	CREME E SPRAY.
AL2	CREME E SPRAY.
AL3	CREME E SPRAY.
AL4	GEL, CREME E SPRAY. O GEL É MENOS CONHECIDO.
AL5	CREME E SPRAY.
AL6	CREME E SPRAY. ELES SÃO OS MAIS COMUNS.
AL7	CREME.
AL8	CREME E SPRAY.
AL9	CREME E SPRAY. CADA UM TEM UMA SOLUBILIDADE DIFERENTE, O SPRAY PRA MIM ABSORVE MELHOR NA MINHA PELE.
AL10	CREME E SPRAY.
AL11	CREME E SPRAY.
AL12	CREME E SPRAY.
AL13	CREME E SPRAY.
AL14	CREME E SPRAY.
AL15	CREME E SPRAY.
AL16	CREME E SPRAY.
AL17	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL18	CREME E SPRAY.
AL19	CREME E SPRAY.
AL20	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL21	CREME E SPRAY.
AL22	CREME E SPRAY.
1.2. Para você, quando passamos os protetores solares é importante a pele ficar esbranquiçada?	
AL1	SIM. SE O PROTETOR FICAR ESBANQUIÇADO VAI SER IMPORTANTE PARA VER O QUANTO A PELE ESTÁ MALTRATADA COM O SOL.
AL2	SIM. PARA SABERMOS SE ABSORVE BEM OU NÃO.
AL3	SIM. ISSO SIGNIFICA QUE O PROTETOR FOI UTILIZADO CORRETAMENTE.
AL4	SIM. PORQUE ELE VAI SER ABSORVIDO.
AL5	SIM. PARA O PROTETOR DISSOLVER MELHOR NA PELE, MAS DEPENDE DA PELE DE CADA UM.
AL6	NÃO. NÃO É NECESSÁRIO A PELE FICAR ESBANQUIÇADA.
AL7	SIM. PARA MIM FICA UMA CAMADA DE PROTEÇÃO.

AL8	SIM. PORQUE ASSIM REDUZ A CHANCE DE FICAR UMA PARTE DA PELE SEM PROTETOR.
AL9	NÃO. QUANDO A PELE ESTÁ ESBRANQUIÇADA É PORQUE NÃO ABSORVEU AINDA, É IMPORTANTE A MINHA PELE ABSORVER E O PROTETOR SUMIR.
AL10	SIM. QUANTO MAIS ESBRANQUIÇADA MAIOR A PROTEÇÃO E MAIOR A QUANTIDADE.
AL11	SIM. POIS PODEMOS PERCEBER A PARTIR DISSO QUE PASSAMOS A QUANTIDADE CERTA. CONFORME VAI SUMINDO É QUE FOI ABSORVIDO.
AL12	SIM. PARA MOSTRAR MELHOR ABSORÇÃO.
AL13	NÃO.
AL14	NÃO.
AL15	SIM. POIS EU ACHO QUE SIGNIFICA QUE VOCÊ PASSOU UMA QUANTIDADE BOA NA PELE.
AL16	SIM. QUANDO FICA ESBRANQUIÇADA DÁ PARA SABER QUE TODA A PELE CONTEVE O PROTETOR.
AL17	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL18	SIM. PARA GARANTIR A PROTEÇÃO.
AL19	SIM. SIGNIFICA QUE ESTÁ PASSANDO EM EXCESSO.
AL20	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL21	SIM. PORQUE ASSIM SABEMOS QUE PASSAMOS DIREITO E SABEMOS QUE ESTAMOS PROTEGIDOS.
AL22	SIM. POIS GARANTE A PROTEÇÃO COMPLETA.
1.3. Todo protetor que você utiliza deixa sua pele oleosa?	
AL1	NÃO. PORQUE DEPENDE MUITO DA PELE, AS VEZES A PELE PODE SER MUITO RESSECADA.
AL2	SIM.
AL3	SIM.
AL4	NÃO. APENAS OS APOLARES.
AL5	NÃO.
AL6	NÃO.
AL7	NÃO.
AL8	NÃO.
AL9	SIM. GERALMENTE SIM, MUITO DIFÍCIL EU COMPRAR UM QUE NÃO DEIXE. QUANDO COMPRO DE COBERTURA SECA, 15 MINUTOS DEPOIS JÁ ESTÁ OLEOSA.
AL10	NÃO. O SPRAY DEIXA MINHA PELE SEQUINHA E ABSORVE MAIS RÁPIDO.
AL11	NÃO. POIS O PROTETOR QUE EU USO É EM CREME E TOQUE SECO.
AL12	SIM.
AL13	NÃO.
AL14	NÃO.
AL15	NÃO.

AL16	NÃO.
AL17	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL18	NÃO. DEPENDE MUITO DO PROTETOR SOLAR.
AL19	NÃO.
AL20	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL21	NÃO. PORQUE DEPENDE DA PELE DA PESSOA E TAMBÉM DO PROTETOR.
AL22	NÃO.
1.4. Dentre as moléculas orgânicas presentes nos filtros solares que conhece, diga as duas que apresentam maior solubilidade/polaridade.	
AL1	PABA E BENZOFENONA 3.
AL2	PABA, ÁCIDO CINÂMICO E METIL-ANTRANILATO.
AL3	PABA E METIL-ANTRANILATO.
AL4	ÁCIDO CINÂMICO E METIL-ANTRANILATO.
AL5	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL6	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL7	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL8	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL9	PABA, BENZOFENONA 3 E ÁCIDO CINÂMICO. ELAS SÃO SOLÚVEIS EM ÁLCOOL.
AL10	PABA E ÁCIDO CINÂMICO. PORQUE O COOH, NH E OH TEM POLARIDADE. O PABA TEM COOH E ÁCIDO CINÂMICO TEM OH.
AL11	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL12	PABA.
AL13	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL14	PABA E BENZOFENONA 3.
AL15	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL16	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL17	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL18	PABA E BENZOFENONA 3.
AL19	ÁCIDO CINÂMICO.
AL20	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL21	PABA E ÁCIDO CINÂMICO.
AL22	PABA.
1.5. Dentre os protetores solares, qual você utiliza com maior frequência? Se possível, comente a diferença entre eles com relação à interação com a pele.	
AL1	CREME. EU USO MAIS O CREME PORQUE SOU ACOSTUMADA A USAR SÓ O HIDRATANTE E ACHO BEM MAIS FÁCIL DE SER PASSAR.
AL2	CREME. O SPRAY ABSORVEU BEM MAIS DO QUE O CREME.
AL3	CREME. ALGUNS DOS CREMES INTERAGEM MAIS COM A PELE E DISSOLVEM MENOS NA ÁGUA.
AL4	NÃO USO PROTETOR SOLAR.

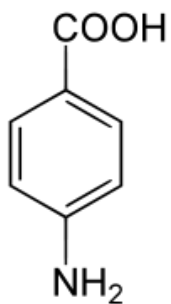
AL5	CREME. USO SEMPRE O CREME E ACHO QUE ELE TEM UMA CONSISTÊNCIA BOA COM MINHA PELE MESMO ELA SENDO OLEOSA.
AL6	CREME. O CREME DEIXA MINHA PELE MENOS OLEOSA E QUANDO ABSORVE DEIXA O LOCAL UM POUCO GRUDENTO.
AL7	CREME. OS PROTETORES EM SPRAY DEMORA MAIS PARA DISSOLVER NO CORPO DO QUE OS DE CREME.
AL8	CREME. DEPENDENDO DA PELE O PROTETOR ABSORVE MELHOR.
AL9	SPRAY E CREME.
AL10	CREME. ELE PARA MIM RESOLVE MAIS E PROTEGE MAIS MINHA PELE DO SOL SE EU PASSAR UMA QUANTIDADE POUCA.
AL11	CREME. POIS O CREME NÃO DEIXA A PELE OLEOSA E O SPRAY DEIXA.
AL12	CREME. O CREME ABSORVE MELHOR QUE O SPRAY POIS FIXA MAIS NA PELE.
AL13	CREME.
AL14	CREME.
AL15	CREME. EU USO MAIS O CREME POIS QUANDO ENTRO NA ÁGUA É MELHOR QUE O SPRAY, POIS MINHA PELE FICA OLEOSA COM ELE.
AL16	CREME.
AL17	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL18	CREME. PORQUE O CREME NÃO DEIXA MINHA PELE OLEOSA, JÁ O SPRAY DEIXA, JUSTAMENTE POR TER UMA SUBSTÂNCIA UM POUCO OLEOSA.
AL19	NÃO USO PROTETOR SOLAR.
AL20	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL21	NÃO USO PROTETOR SOLAR. O SPRAY FICA MAIS OLEOSO NA PELE E O CREME RESSECA MAIS A PELE.
AL22	SPRAY E CREME. O SPRAY É MAIS PEGAJOSO E SE NÃO ESPALHAR COM AS MÃOS, PARECE QUE A PELE NÃO ABSORVE.
1.6. Exposição ao sol, câncer de pele, filtros solares podem ser temas abordados de forma contextualizada nas aulas de química. Comente qual é a relevância desse tipo de assunto para a sua vida.	
AL1	É IMPORTANTE O ASSUNTO PORQUE TEM MUITAS COISAS QUE A GENTE NÃO SABE SOBRE A NOSSA PELE OU OS PROTETORES QUE USAMOS PARA SE PROTEGER.
AL2	RARAMENTE, MAS PODERIA TER SIM. E POR EXEMPLO, EU SOU MAIS OLEOSO DO QUE OUTRAS PESSOAS, MAS COMO O SPRAY FOI MUITO MELHOR.
AL3	TENDO EM MENTE QUE TODA AULA É IMPORTANTE E QUE OS PROFESSORES SÓ QUEREM O NOSSO BEM, ESSE TIPO DE INFORMAÇÃO NOS AJUDA A NOS PREVINIR DE TAIS DOENÇAS.
AL4	ESSA AULA AJUDA PASSANDO INFORMAÇÃO SOBRE COMO TRATAR BEM A PELE E USAR OS PRODUTOS DE FORMA MAIS EFICAZ, ME AJUDOU A ENTENDER O USO.

AL5	EU ACHO QUE NÃO SE DEVE FICAR MUITO NO SOL, MESMO ESTANDO COM PROTETOR SOLAR, QUE ASSIM ELA PODE QUEIMAR E CAUSAR RISCOS A SUA PELE.
AL6	MOSTRA AS FORMAS DE PENSAR E QUE AS VEZES NEM TUDO É O QUE PARECE.
AL7	EU ACHO MUITO IMPORTANTE PARA A PREVENÇÃO DO CÂNCER DE PELE.
AL8	É BOM PARA OS ALUNOS SE PROTEGEREM DO SOL, EVITANDO PROBLEMAS NO FUTURO (PROBLEMAS DE CÂNCER DE PELE).
AL9	PARA EU ENTENDER QUAL PROTETOR MINHA PELE SE DÁ MELHOR E ASSIM DIMINUIR O RISCO DE TER CÂNCER DE PELE.
AL10	PARA PREVINIR DOENÇAS GRAVES COMO O CÂNCER DE PELE DENTRE OUTRAS DOENÇAS CAUSADAS PELA EXPOSIÇÃO EXAGERADA AO SOL. ENTÃO SEMPRE USAR PROTETOR.
AL11	POIS VOCÊ PASSA A ESTAR CIENTE E POR DENTRO DO ASSUNTO.
AL12	ADQUIRI ENTENDIMENTO A RESPEITO.
AL13	MUITO IMPORTANTE PARA EVITAR DOENÇAS DE PELE.
AL14	É IMPORTANTE PARA MIM SABER SOBRE FILTROS SOLARES PORQUE ME AJUDA A PREVINIR ALGUMAS DOENÇAS DE PELE.
AL15	É IMPORTANTE PARA A PREVENÇÃO DE CÂNCER DE PELE E PROTEÇÃO DA PELE, DA FORMA CERTA EM COMO PASSAR (O MELHOR JEITO).
AL16	OS FILTROS SOLARES SÃO IMPORTANTES PARA PROTEGER A PELE E A VIDA.
AL17	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL18	TER UMA CONSCIÊNCIA ENTRE SUBSTÂNCIA, SABER PASSAR O PROTETOR. SABER SOBRE OS RISCOS E AS CAUSAS EM RELAÇÃO A EXPOSIÇÃO DA PESSOA SOBRE O SOL.
AL19	SABER COMO USAR O FILTRO SOLAR CORRETAMENTE.
AL20	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL21	SIM, POIS APRENDI SOBRE ISSO.
AL22	É RELEVANTE PORQUE SABEMOS DOS RISCOS. PODEMOS NOS PROTEGER ADEQUADAMENTE.
1.7. A seu ver, como a aula sobre a temática filtros solares pode contribuir para as aulas de química?	
AL1	TEM HAVER PORQUE VAMOS SABER DO QUE ELE É COMPOSTO, QUAIS MOLÉCULAS SÃO USADAS PARA FAZER ELE.
AL2	-----
AL3	AJUDA OS ALUNOS E OS PROFESSORES A SE PREVENIREM MAIS CONTRA O USO INCORRETO DOS PROTETORES / FILTROS SOLARES.
AL4	AJUDA A ENTENDER TUDO SOBRE PRODUTOS APOLARES E POLARES, COMPOSTOS ORGÂNICOS SOLÚVEL E INSOLÚVEL.

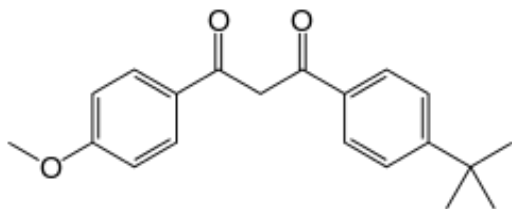
AL5	CADA TEMÁTICA FICOU BOA PARA EXPLICAR MAIS A IMPORTÂNCIA DOS FILTROS SOLARES.
AL6	MOSTRA AS FORMAS QUE AS SUBSTÂNCIAS INTERAGEM ENTRE SI CAUSANDO DIFERENTES REAÇÕES.
AL7	CADA TEMÁTICA FOI BOA PARA EXPLICAR MAIS SOBRE O ASSUNTO E ENSINAR SOBRE AS DIFERENÇAS.
AL8	CONTRIBUI PARA APRENDERMOS MAIS SOBRE COMPOSIÇÕES QUÍMICAS.
AL9	PARA MOSTRAR A DIFERENÇA DE POLAR E APOLAR.
AL10	AJUDANDO AOS ALUNOS A ENTENDER MAIS FUNDO AS COMPOSIÇÕES QUÍMICAS E COMO SE PREVINIR DE DOENÇAS DE PELE.
AL11	-----
AL12	PARA ENTENDERMOS MELHOR SOBRE A DIFERENÇA, NÃO SÓ DE FILTROS SOLARES COMO AS SUBSTÂNCIAS.
AL13	QUE FILTROS SOLARES TEM MOLÉCULAS QUÍMICAS.
AL14	CONTRIBUI PORQUE NOS FILTROS SOLARES EXISTEM COMPONENTES QUÍMICOS, ENTÃO FICAMOS SABENDO COMO NOS PROTEGER E COMO SÃO FORMADOS OS FILTROS SOLARES.
AL15	CONTRIBUI COM A QUÍMICA ORGÂNICA JÁ QUE VEMOS MAIS SOBRE AS MOLÉCULAS, A COMPOSIÇÃO, A ABSORÇÃO COM A PELE, OS NUTRIENTES.
AL16	A TEMÁTICA FILTROS SOLARES CONTRIBUIU MUITO EM QUÍMICA, POIS FALA SOBRE MOLÉCULAS SOLÚVEIS E NÃO SOLÚVEIS.
AL17	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL18	JUSTAMENTE PARA VER AS SUBSTÂNCIAS DENTRO DOS FILTROS SOLARES.
AL19	SABER COMO FUNCIONA A COMPOSIÇÃO DOS FILTROS SOLARES E SABER COMO ELE AGE.
AL20	(NÃO REALIZOU A ATIVIDADE).
AL21	CONTRIBUI COM MEU CONHECIMENTO E SOBRE TUDO QUE CAUSA A PELE E APRENDEMOS SOBRE AS MOLÉCULAS E TUDO MAIS.
AL22	É LEGAL, POIS ASSIM CONHECEMOS OS COMPONENTES DOS PRODUTOS E POR QUE ALGUNS PRODUTOS INTERAGEM DE FORMA DIFERENTE DE OUTROS.

APÊNDICE 10

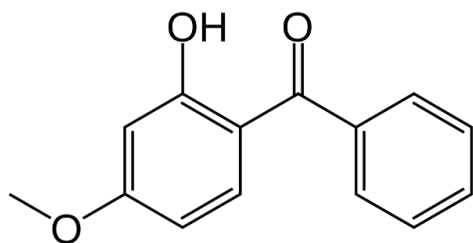
MOLÉCULAS ORGÂNICAS PRESENTES NOS FILTROS SOLARES



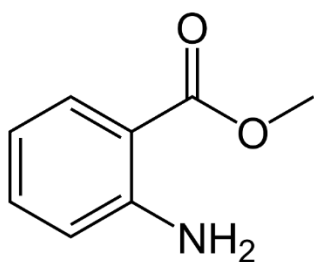
Ácido p-aminobenzóico (PABA)



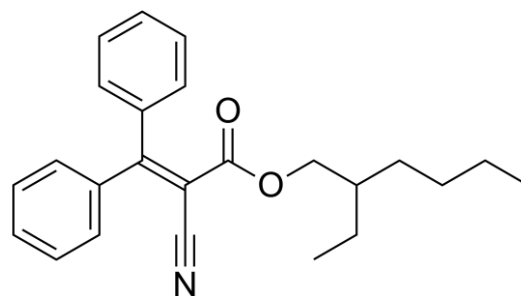
Avobenzona



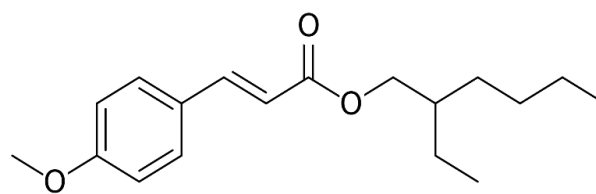
Dioxibenzona



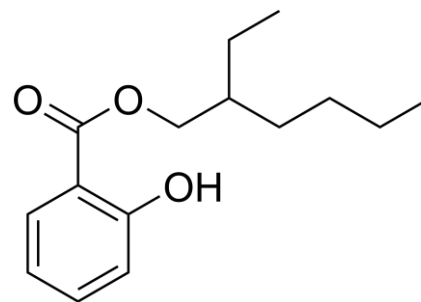
Metil antranilato



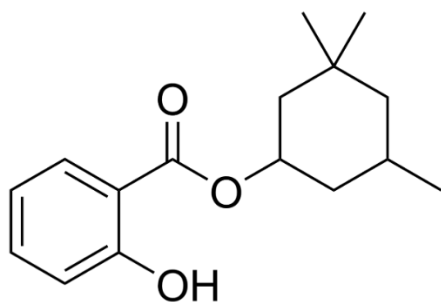
Octocrileno



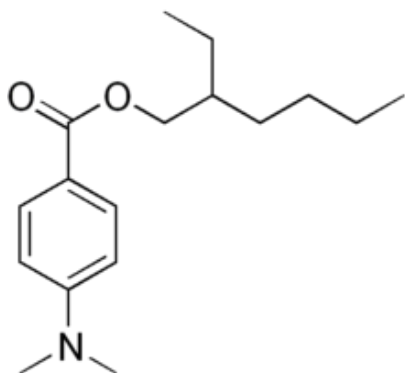
Octil metoxicinamato



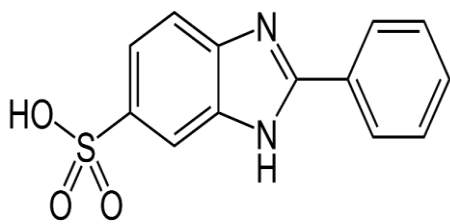
Salicilato de oxido



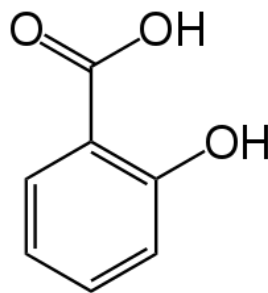
Oxibenzona



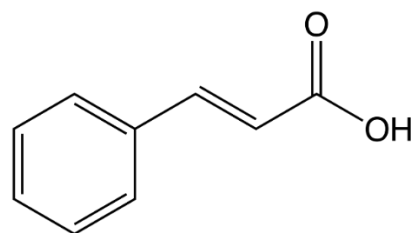
Padimate O



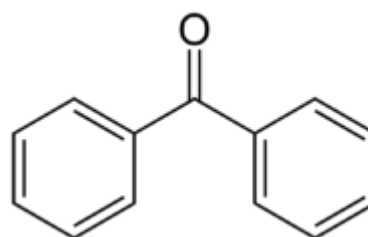
Ensulizol



Ácido salicílico



Ácido cinâmico



BENZOFENONA 3

APÊNDICE 11

**PROPRIEDADES FÍSICAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS PRESENTES NOS
FILTROS SOLARES**

PABA

O ácido 4-aminobenzóico é um composto orgânico com fórmula molecular $C_7H_7NO_2$. É caracterizado por tratar-se de um pó cristalino de cor branca ou branco-amarelado, inodoro, de sabor amargo e ligeiramente solúvel em água, porém altamente solúvel em álcool absoluto.

Fórmula: $C_7H_7NO_2$

Massa molar: 137,14 g/mol

Ponto de fusão: 187 °C

IUPAC: 4-Aminobenzoic acid

Densidade: 1,37 g/cm³

Ponto de ebulição: 340 °C

Solubilidade em água: 6,11 g/L a 30°C

OXIBENZONA

A oxibenzona, também conhecida como benzofenona-3 ou BP-3, é um composto orgânico utilizado em fotocosméticos, sendo encontrada em protetores solares, protetores labiais e hidratantes.

Fórmula: $C_{14}H_{12}O_3$

IUPAC: (2-Hydroxy-4-methoxyphenyl)- phenylmethanone

Densidade: 1,2 g/cm³

Ponto de ebulição: 224 °C

Massa molar: 228,24 g/mol

Ponto de fusão: 62 °C

ANTRANILATO DE METILA

Traduzido do inglês-O antranilato de metilo, também conhecido como MA, 2-aminobenzoato de metilo ou carbometoxianilina, é um éster do ácido antranílico. Sua fórmula química é $C_8H_9NO_2$. Tem um aroma a uva frutada e um dos seus principais usos é como agente aromatizante.

Fórmula: $C_8H_9NO_2$

Ponto de fusão: 24 °C

Ponto de ebulição: 256 °C

Massa molar: 151,16 g/mol

OCTOCRILENO

Traduzido do inglês-Octocrylene é um composto orgânico usado como ingrediente em protetores solares e cosméticos. É um éster formado pela reação do 3,3-difenilcianoacrilato com 2-etil-hexanol. É um líquido viscoso e oleoso que é límpido e incolor.

Fórmula: $C_{24}H_{27}NO_2$

Densidade: 1,05 g/cm³

Massa molar: 361,48 g/mol

Ponto de ebulição: 218 °C

Ponto de fusão: 14 °C

OCTIL METOXICINAMATO

Traduzido do inglês-O metoxicinamato de octilo ou metoxicinamato de etilhexilo ou octinoxato, nomes comerciais Eusolex 2292 e Uvinul MC80, é um composto orgânico que é um ingrediente de alguns protetores solares e protetores labiais. É um éster formado a partir do ácido metoxicinâmico e 2-etilhexanol. É um líquido insolúvel em água.

Densidade: 1,01 g/cm³

Fórmula: C₁₈H₂₆O₃

Ponto de fusão: -25 °C

ÁCIDO SALICÍLICO

O **ácido salicílico** é um Beta-Hidroxiácido (β-Hidroxiácido) com propriedades queratolíticas (esfoliantes) e antimicrobianas, o que significa que afina a camada espessada da pele e age evitando a contaminação por bactérias e fungos oportunistas. É um ácido utilizado no tratamento de pele hiperqueratótica, isto é, super espessada, em condições de descamação como: caspa, dermatite seborreica, ictiose, psoríase e acne. É caracterizado ainda por ser um regularizador da oleosidade e também um anti-inflamatório potencial. A grande vantagem deste ácido é que apresenta um bom poder esfoliativo e também uma ação hidratante, cuja característica principal é a capacidade de penetração nos poros ajudando na remoção da camada queratinizada com uma ação irritante muito menor que os outros ingredientes.

Propriedades

Fórmula molecular	C ₇ H ₆ O ₃
Massa molar	138.123 g/mol
Densidade	1.44 g/cm ³ (at 20 °C)
Ponto de fusão	159 °C
Ponto de ebulição	211 °C (2666 Pa)

PADIMATE O

Traduzido do inglês-Padimate O é um composto orgânico relacionado ao composto solúvel em água PABA que é usado como ingrediente em alguns protetores solares. Este líquido oleoso insolúvel em água amarelado é um éster formado pela condensação de 2-etil-hexanol com ácido dimetilaminobenzóico.

Densidade: 990 kg/m³

Ponto de fusão: <25 °C

Massa molar: 277.408 g·mol⁻¹

Ponto de ebulição: 362 °C (684 °F; 635 K)

ENSULIZOL

Traduzido do inglês-O ensulizol é um agente protetor solar comum. Em 1999, a Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos (FDA, na sigla em inglês) regulamentou que o nome "ensulizole" fosse usado em rótulos de proteção solar nos Estados Unidos.

Fórmula: $C_{13}H_{10}N_2O_3S$

Massa molar: 274,3 g/mol

Classificação: Ácido sulfônico

ÁCIDO CINÂMICO

O ácido cinâmico apresenta-se quando puro como um pó branco cristalino, insolúvel em hexano. É obtido do óleo de canela ou sintetizado em laboratório. Também é sintetizado nos organismos vivos a partir da fenilalanina. Ele e seus compostos são utilizados na indústria de perfumes e como fungicida.

Massa molar: 148,1586 g/mol

Fórmula: $C_9H_8O_2$

Densidade: 1,25 g/cm³

Ponto de ebulição: 300 °C

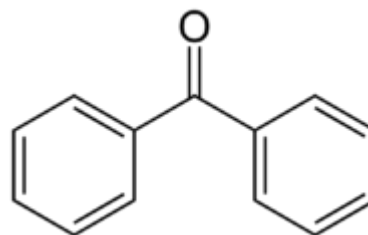
Nome IUPAC: (E)-Ácido 3-fenil-2-propenóico

Fórmula molecular: $C_9H_8O_2$

Solubilidade em água: 0,4 g/L

Solúvel em clorofórmio (0,93 M), etanol (0,86 M) e metanol (1,1 M)

BENZOFENONA 3

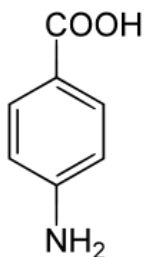


Propriedades	
Fórmula molecular	$C_{13}H_{10}O$
Massa molar	182.217 g/mol
Densidade	1.11 g/cm ³
Ponto de fusão	47.9 °C
Ponto de ebulição	305.4 °C
<u>Solubilidade em água</u>	Insolúvel
Solubilidade	<u>benzeno, THF, etanol, propilenoglicol</u>

APÊNDICE 12

SOLUBILIDADE DE AGUNS COMPOSTOS ORGÂNICOS PRESENTES NOS FILTROS SOLARES

PABA



Fórmula: C₇H₇NO₂

Massa molar: 137,14 g/mol

Ponto de fusão: 187 °C

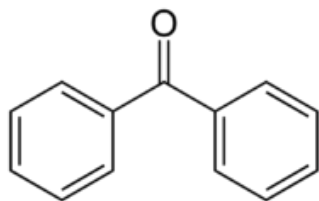
IUPAC: 4-Aminobenzoic acid

Densidade: 1,37 g/cm³

Ponto de ebulição: 340 °C

Solubilidade em água: 6,11 g/L a 30°C

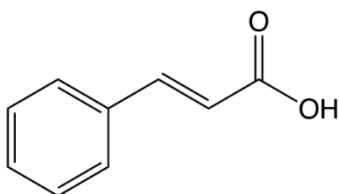
BENZOFENONA 3



Solubilidade em água: insolúvel

Solúvel em óleo

ÁCIDO CINÂMICO



Massa molar: 148,1586 g/mol

Fórmula: C₉H₈O₂

Densidade: 1,25 g/cm³

Ponto de ebulição: 300 °C

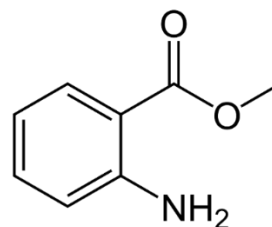
Nome IUPAC: (E)-Ácido 3-fenil-2-propenóico

Fórmula molecular: C₉H₈O₂

Solubilidade em água: 0,4 g/L

Solúvel em clorofórmio (0,93 M), etanol (0,86 M) e metanol (1,1 M)

METIL ANTRANILATO



FM: C₈H₉NO₂

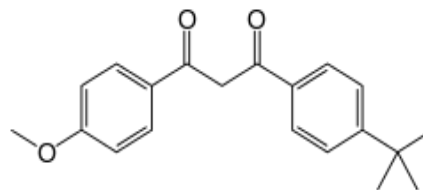
Densidade: 1,168 g/mL a 25°C

Solubilidade em água: ligeiramente solúvel

MM = 151,16 g.mol⁻¹,

T. F. = 24 ° C e **T. E.** = 256 ° C.

AVOBENZONA



MM: 310,40 g/mol

FM: C₂₀H₂₂O₃

Solubilidade em água: insolúvel

Solúvel em óleo

ANEXO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(De acordo com as normas da Resolução nº 466, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa sobre **Filtros Solares: um tema contextualizador para aulas de química**. Você foi selecionado por ser aluno do ensino do ensino médio e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

O objetivo deste estudo é elaborar uma sequência didática como tema central, os filtros solares, visando a contextualização dos tópicos de química. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder os questionários de pesquisa.

Não há riscos relacionados com sua participação.

Os benefícios relacionados com a sua participação são o aprimoramento da pesquisa de pós-graduação e elaboração de um produto educacional como um recurso potencialmente significativo para trabalhar os conteúdos de química com aulas contextualizadas.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o senhor(a), podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento com o pesquisador Bruno Vieira Carvalho no endereço: R. Roberto Bedran, S/Nº - Centro, São João de Meriti - RJ, 25520-070 ou no telefone 993837262.

Bruno Vieira Carvalho
Pesquisador Responsável

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2019.

Sujeito da pesquisa

Pai / Mãe ou Responsável Legal

