



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**

**A QUÍMICA DOS COSMÉTICOS COM ENFOQUE: CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE (CTSA)**

CAJAZEIRAS-PB

2017

VANESSA GONÇALVES DIAS

**A QUÍMICA DOS COSMÉTICOS COM ENFOQUE: CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE (CTSA)**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura
Plena em Química, do Centro de Formação de
Professores – CFP -UFCG – Campus de
Cajazeiras, como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof.^aMs. Geovana do Socorro
Vasconcelos Martins

Co-orientador: Prof. Dr. Luciano Leal de Moraes
Sales

CAJAZEIRAS-PB

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

D541q Dias, Vanessa Gonçalves.
A química dos cosméticos com enfoque: ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA) / Vanessa Gonçalves Dias. - Cajazeiras, 2017. 56f.
Bibliografia.

Orientadora: Profa. Ma. Geovana do Socorro Vasconcelos Martins.
Coorientador: Prof. Dr. Luciano Leal de Moraes Sales.
Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2017.

1. Ensino de química. 2. Alfabetização Científica e Tecnológica. 3. Química dos cosméticos. 4. CTSA. I. Martins, Geovana do Socorro Vasconcelos. II. Sales, Luciano Leal de Moraes. III. Universidade Federal de Campina Grande. IV. Centro de Formação de Professores. V. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 54:37

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo!”
Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida, por minha saúde, pela oportunidade de aprender cada dia mais, a minha caminhada foi árdua e longa e sua misericórdia e proteção me ajudaram a enfrentar os momentos de angústia e dúvida, para conseguir chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais Diana e Leonardo, que me trouxeram a vida e que nunca pouparam esforços e amor para me educarem, pelo apoio e incentivo em diversos momentos que pensei em fraquejar.

A minha irmã Vanuza, pelo companheirismo, por me orientar e me acolher com seu ombro amigo e por simplesmente fazer parte de minha vida.

Agradeço ao meu namorado Marciano, pelo companheiro e amigo que é. Pelo estímulo que representa em minha vida, pela compreensão, incentivo e paciência que teve diante de minhas ausências e, principalmente, pelo seu amor e dedicação, ele é uma benção de Deus em minha vida.

Aos amigos, de longa e curta distância, em especial a minha amiga de todas as horas Ivanilza, que me acompanhou até aqui, me aconselhou e incentivou, sem você essa conquista teria sido mais difícil.

Agradeço a minha orientadora Geovana, por tudo o que fez por mim, pelas orientações, por sua compreensão, paciência e pelo seu incentivo.

Agradeço ao meu co-orientador Luciano, por tudo o que aprendi em sua convivência, exemplo de profissional e pessoa maravilhosa que irei ter para toda minha vida.

Agradeço a todos os professores da UFCG que fizeram parte de minha vida acadêmica, admiro a dedicação de todos, obrigada pelas contribuições para com o ensino de Química.

LISTA DE SIGLAS

UFMG- Universidade Federal de Campina Grande

LDB- Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

DCNEM -Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DCEs- Conselho Nacional de Educação

CTSA -Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente

CTS -Ciência-Tecnologia-Sociedade

ACT - Alfabetização Científica e Tecnológica

MEQ – Metodologia no Ensino de Química

ANVISA –Agência Nacional de Vigilância Sanitária

HPPC -Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

UV – Ultravioleta

FPS – Fator de Proteção Solar

MDE – Dose Mínima Eritematosa

FDA – Food and Drug Administration

ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Estruturas químicas presentes nos filtros solares orgânicos.....	27
TABELA 2: Fototipos de pele em relação ao comportamento da pele em apresentar eritema, à proteção recomendada e ao Fator de Proteção Solar (FPS) recomendado.....	28
TABELA 3: Representação de tensoativos aniônicos presentes nos xampus.....	30
TABELA 4: Representação de tensoativo catiônico presente nos condicionadores.....	31
TABELA 5: Conhecimento dos alunos sobre o conceito de cosméticos.....	32
TABELA 6: Resumo da composição e das funções orgânicas e inorgânicas presente nos cosméticos.....	33
TABELA 7: Slides dos conteúdos apresentados na aula A Química dos Cosméticos com enfoque CTSA.....	34
TABELA 8: Conhecimento dos alunos sobre o conceito de cosméticos.....	40
TABELA 9: Principais cosméticos utilizados pelos alunos no dia-a-dia.....	41
TABELA 10: Conhecimento dos alunos sobre o conceito de nanocosméticos.....	42
TABELA 11: Problemas ambientais acarretados pelos cosméticos citados pelos alunos.....	43
TABELA 12: Composição de alguns cosméticos como filtro solar, xampu, condicionador, batom e hidratante.....	44
TABELA 13: Opinião dos discentes a respeito do conceito de cosméticos e suas contribuições para a sociedade.....	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Diagrama de orbitais moleculares: (a) benzeno simplificado, (b) e (c) o mesmo com alteração pela adição do grupos doadores ou receptores de elétrons, respectivamente.....	25
FIGURA 2: Rótulos de protetores solares distintos, que demonstram a presença do butil metoxidibenzoilmetano.....	26
FIGURA 3: Representação esquemática das ligações laterais de cadeias em proteínas do cabelo.....	29
FIGURA 4: Rótulo de um xampu composto por lauril sulfato de sódio.....	30
FIGURA 5: Rótulo de um condicionador composto por Cloreto de cetrimônio.....	31
FIGURA 6: Rótulo de um xampu infantil composto por cocoamidopropil betaína.....	32
FIGURA 7: Consulta aos rótulos dos produtos antes de sua utilização.....	42

RESUMO:

Os cosméticos são produtos de consumo frequente por grande parte da sociedade. Observa-se um crescimento econômico significativo por parte desse setor, o que implica dizer que os cosméticos contribuem positivamente para os avanços científicos e tecnológicos da sociedade. Na educação, vários estudiosos como Costa e Santos (2015), Lopes (2012) e Niezer (2012), desenvolveram trabalhos abordando o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) em temáticas que estão inseridas no currículo escolar. Portanto, o presente trabalho visa abordar a temática Cosméticos no Ensino de Química com enfoque em CTSA, contribuindo para a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) dos alunos matriculados na disciplina Metodologia no Ensino de Química (MEQ) do período 2017.1. Para tanto, desenvolveu-se esta pesquisa na Universidade Federal de Campina Grande, no Campus Cajazeiras-PB com 27 estudantes. Os resultados apontam que os discentes possuem conhecimentos superficiais, porém satisfatórios sobre a temática Química dos Cosméticos, quanto em relação aos nanocosméticos. Apesar dos cosméticos estarem inseridos no cotidiano dos alunos, a grande maioria não tem o hábito de consultar os rótulos dos produtos, desse modo, desconhecendo a composição química. Entretanto, os discentes possuem consciência dos impactos ambientais provocados pelos cosméticos, ocasionado muitas vezes pelo descarte de suas embalagens e algumas substâncias poluentes. Por fim, os principais resultados revelaram que o Ensino de Química através da abordagem CTSA, favorece o desenvolvimento científico-tecnológico e a formação cidadã, pois os alunos serão capazes de discutir e opinar de forma crítica a respeito de problemáticas que envolvem a sociedade em que vivem e, dessa maneira, como futuros docentes poderão inserir essa abordagem no contexto escolar.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica, CTSA, Ensino de Química, Cosméticos.

ABSTRACT:

Cosmetics are products of frequent consumption by a large part of society. It is noticed a significant economic growth in this sector, which means that cosmetics contribute positively to the scientific and technological advances of society. In education, various researchers, such as, Costa and Santos (2015), Lopes (2012) and Niezer (2012) have developed works focus on Science-Technology-Society-Environment (STSE) in subject matter inserted in the school curriculum. Therefore, the present work aims to approach the Cosmetics theme in the Teaching of Chemistry through STSA approach, contributing to Scientific and Technological Literacy (STL) of the students enrolled in the Methodology in Teaching Chemistry (MTC)) subject of the period 2017.1. Thus, a research was developed at the Universidade Federal de Campina Grande, at Cajazeiras-PB Campus with 27 students. The results show that the students have a superficial knowledge, however satisfactory about the Cosmetics Chemistry, and in relation to nanocosmetics. Although the cosmetics are inserted in the daily life of the students, the great majority do not have the habit of consulting the labels of the products, in this way, they do not know chemical composition. However, the students are aware of the environmental impacts caused by cosmetics, often caused by the disposal of their packaging and some pollutants. Finally, the main results revealed that Teaching Chemistry through the STSE approach favors scientific-technological development and citizen training, because the students will be able to discuss and give a critical opinion in relation to issues that involve the society that they live and, therefore, as future teachers can insert this approach in the school context.

Key-words: Scientific and Technological Literacy, (STSE), Chemistry education, Cosmetics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	14
2.1. GERAL	14
2.2. ESPECÍFICOS	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1.1. Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) no Ensino de Química	16
3.1.2. A importância do estudo dos Cosméticos no Ensino de Química.....	16
3.1.3. A Química dos Cosméticos numa abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)	18
3.2. COSMÉTICOS	21
3.2.1. Os Nanocosméticos	22
3.2.2. Protetores Solares	23
3.2.3. Filtros Solares Inorgânicos.....	24
3.2.4. Filtros Solares Orgânicos	25
3.2.5. Fator de Proteção Solar (FPS).....	27
3.2.6. Xampus e Condicionadores.....	28
4. METODOLOGIA	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

O ensino médio brasileiro passou por diversos processos de reformulação nos últimos anos, até se tornar lei como sendo última etapa para a Educação Básica. O ensino Médio no país é conduzido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e por outros documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCEs), que estimulam a abordagem metodológica que possibilitem aos discentes uma formação para ingressarem no mercado de trabalho com dignidade e cidadania.

Tais documentos destacam uma estrutura curricular elaborada a partir de estratégias didáticas, que se aproxime ao máximo de situações e elementos que estão presentes na rotina do aluno, com o intuito de orientá-los a compreenderem conceitos científicos que estejam inseridos em suas vidas. Desse modo a disciplina de Química como parte da base nacional curricular, tem como finalidade contribuir na formação crítica e consciente no papel de cada aluno no mundo.

Os discursos que constituem os Parâmetros Curriculares Nacionais contêm enunciados que ressaltam a importância em promover a integração de diferentes áreas de conhecimento em projetos ou programas escolares. Assim, deve-se propor o desenvolvimento de competências e habilidades que possibilitem aos estudantes analisar criticamente o papel da Ciência e da Tecnologia nas relações sociais. Nossa rotina está repleta de assuntos que tratam de problemas cientificamente relacionados à saúde, à estética do corpo, aos cuidados ao meio ambiente, entre outros, indicando assim uma maior necessidade das pessoas adquirirem informações, para que possam conquistar um papel de cidadania ativa (FERREIRA; KRUGER, 2009).

O estudo de temas considerando o cotidiano do aluno é um meio de aprimorar o conhecimento, possibilitando aos mesmos terem julgamentos marcados por fundamentação e informações, em torno de temáticas que rodeiam a sociedade e, desse modo tomar decisões independentes, enquanto cidadãos (BRASIL, 1999). A proposta destacada pelo PCNs (BRASIL, 2002), apontam que a ampliação de suas compreensões, tem como ponto de partida situações problemáticas reais, abordado por temas estudados no Ensino Médio.

A grande maioria das escolas de Ensino Médio apresentam os conteúdos de Química de forma desvinculada com a realidade vivida pelos alunos, o que acarreta muitas das vezes em dificuldades no aprendizado, causando também desinteresse por parte de alguns, aumentando assim o nível de descontinuidade escolar. Pode-se perceber também que a grande maioria dos alunos de ensino médio não possui a capacidade de relacionar conceitos químicos estudados nas aulas e as imensas transformações que acontecem no meio em que estão inseridos. Diante disso, se faz necessário afirmar que a disciplina de Química encontra-se metodologicamente defasada, desprovida de contextualização e sentido, o que se propõe pensar sobre o processo de ensino e aprendizagem, destacando a necessidade e importância desse conhecimento para a formação científica e tecnológica de cada cidadão.

O estudo da Química dos cosméticos, apresentado nas aulas de ensino médio, muitas das vezes seus conceitos são expostos unicamente de forma tradicional, com a aplicação de suas funções orgânicas e fórmulas e não é levado em consideração que esses produtos se fazem presentes na vida da sociedade e no seu cotidiano. Tal comportamento acaba por desvalorizar o plano qualitativo, dando importância apenas aos aspectos quantitativos do conteúdo, então o aluno deixa de adquirir uma aprendizagem significativa e molda apenas um conhecimento provisório (ECHEVERÍA,1996).

Assim, entende-se que a Química dos Cosméticos é uma temática presente na vida cotidiana dos alunos, porém, a exposição de seus aspectos químicos como: composição, propriedades, dependem muito do método adotado pelo docente para que os alunos realmente aprendam. É importante que os alunos possam compreender que o conhecimento científico não é algo inquestionável e, sim, que cada conhecimento que se constrói irá servir de ponto de partida para novas descobertas, trazendo assim uma melhor qualidade de vida, auxiliando a encontrar novos métodos que possam solucionar determinadas situações rotineiras.

Diante disso, priorizou-se abordar a química presente nos Cosméticos, de forma que possibilite aos discentes estabelecer relações sobre os impactos e contribuições da ciência e da tecnologia na sociedade, tendo como conexão situações vividas diariamente, favorecendo a estruturação dos conhecimentos químicos. Visando promover em sala de aula o entendimento em torno dos conceitos científicos apresentados pela Química, que possa possibilitar a formação cidadã dos alunos de Ensino Médio. Contextualizando os conceitos químicos e as transformações naturais e/ou artificiais, o ensino da ciência irá adquirir significado e contribuindo para uma aprendizagem de mais qualidade, tornado o aluno capaz de debater

com a sociedade de forma geral, sobre assuntos relacionados à ciência, à tecnologia, e os mais variados questionamentos em que se vive.

Portanto, visando proporcionar um ensino onde o aluno tenha oportunidade de adquirir compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, com o objetivo de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, para que possam ser capazes de tomarem decisões informadas, desenvolvendo assim, um pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007), desenvolveu-se atividades voltadas à abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA).

A pesquisa foi aplicada com os alunos da disciplina de Metodologia no Ensino de Química (MEQ), matriculados no semestre 2017.1, do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande no campus de Cajazeiras-PB, buscando promover um conhecimento sobre a Química dos Cosméticos com uma abordagem CTSA, contribuindo para a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) nos futuros docentes. Possibilitando assim, a formação de profissionais e cidadãos críticos e, desse modo pretende-se que os alunos e futuros professores abordem essa nova metodologia de ensino em suas futuras aulas.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Desenvolver uma sequência didática para o ensino da Química dos Cosméticos relacionando ao cotidiano dos alunos por meio de enfoque CTSA contribuindo para a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), para que os futuros docentes possam adotar nova proposta em suas aulas.

2.2. Específicos

- Identificar as concepções prévias dos alunos sobre os Cosméticos e a sua utilização;
- Elaborar um material didático sobre a química dos cosméticos com a abordagem CTSA, apresentando suas matérias primas, sua história e suas funções orgânicas;
- Conhecer a presença e a importância dos cosméticos em nossas vidas;
- Conceituar o que é o movimento CTSA, para que os discentes possam introduzir em suas aulas, após a formação;
- Obter a percepção dos alunos sobre a proposta de ensino utilizada em sala de aula.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Origem e características da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)

Criado a partir da década de 1970, o movimento CTS, levou a novas propostas ao ensino de ciências, buscando incorporar perspectivas sobre a temática ciência-tecnologia-sociedade. Levando em consideração a reflexão sobre a problemática ambiental, o movimento passou a se chamar de CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), pois o ensino de ciências passa pela abordagem da pesquisa científica e suas consequências sociais, político e culturais. O enfoque CTSA aborda uma maior elaboração em torno dos temas que relacionam ciência, tecnologia sociedade e meio ambiente que está essencialmente comprometido com a formação da cidadania e o desenvolvimento da capacidade da tomada de decisões e pensamento crítico a respeito de problemáticas apresentada pela sociedade (COSTA; SANTOS, 2015).

O enfoque CTSA, que surgiu da necessidade de se estabelecer um estudo mais elaborado em torno de aspectos relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade e Meio Ambiente, é uma das tendências que podem ser incorporadas nas aulas de Química, levando em consideração a necessidade da escola preparar os indivíduos com formação crítica, participativa e reflexiva a respeito de vários problemas que a sociedade apresenta (CHASSOT; 1990).

O movimento CTSA é uma abordagem no ensino que está vinculado à educação científica, tecnológica e ambiental do cidadão e, nesse contexto surge à necessidade de se trabalhar metodologias diferenciadas de ensino nas escolas (SANTOS; MORTIMER, 2002). O processo de ensino e aprendizagem em Química, com enfoque na Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) é de extrema importância, pois possibilita ao aluno realizar uma melhor leitura do mundo em que está inserido. Segundo Santos e Auler (2011): entende-se que a aprendizagem com perspectiva à ACT possui uma grandeza fundamental na inclusão social, pois faz com que o cidadão reconheça sua importância nas transformações que ocorrem na sociedade. Assim, a Ciência se estabelecerá como a linguagem desenvolvida pelos homens, visando explicar o mundo atual.

3.1.1. Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) no Ensino de Química

De acordo com Chassot (2004; 2010) a alfabetização científica é argumentada como sendo o conjunto de conhecimentos que facilitaram aos cidadãos fazerem uma análise do mundo onde vivem, considerando que os mesmos estão alfabetizados cientificamente e desse modo poderão transformar o mundo em um ambiente melhor.

Assim, a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) é considerada de extrema importância, pois torna o cidadão atento para problemas sociais e os possibilita analisar e se posicionar de forma crítica, diante de situações decorrentes de atuações científicas e tecnológicas. Contudo, a possibilidade de expressar suas opiniões frente a problemáticas sociais, garante as pessoas espaço para fazer valer o seu direito como cidadão, em virtude do crescente desenvolvimento científico e tecnológico (AULER; 2003).

É fundamental a educação científica como requisito de formação do aluno, pois desse modo ele estará sendo preparado para ingressar na sociedade com as expectativas do mercado competitivo e globalizado. Nessa perspectiva a ACT se demonstra como possibilidade de construção e aprimoramento de uma cultura científica e o uso de sua linguagem, para explicar fenômenos do meio que estão inseridos, associando as manifestações do mundo com o conhecimento adquirido no âmbito escolar (SILVA; 2005).

3.1.2.A importância do estudo dos Cosméticos no Ensino de Química

A Química é uma ciência preocupada em interpretar o mundo no seu aspecto material, através dela é possível obter explicação de como tudo é constituído e formado e o que cerca essas transformações (OLIVEIRA; et al 2009). O Ensino de Química partilha uma grande variedade de dificuldades e problemáticas no que diz respeito o ensino de Ciências Naturais, no contexto escolar esta disciplina possui como característica o uso de uma linguagem específica, para a compreensão de seus conceitos e fenômenos (MUNCHEM; 2012).

O nosso cotidiano está cercado por atividades que envolvem processos químicos, físicos e bioquímicos, que muitas vezes não temos conhecimento, isso prova que todos nós estamos em constante contato com a química, pois todas as nossas ações estão em conexão com uma grande diversidade de substâncias e fenômenos (LUTFI; 1992).

A importância do aprendizado da disciplina de Química se faz necessária para que as pessoas tenham uma melhor interação e interpretação do ambiente em que estão inseridos. Portanto, o Ensino de Química é de extrema relevância, pois contribui para uma melhor compreensão de forma geral do universo, e de situações que os estudantes se deparam em seu dia-a-dia (CHASSOT; 1990).

Segundo Oliveira, Gouveia e Quadros (2009):

Aprimorar-se do conhecimento é pensar sobre situações do mundo, usando-o para entendê-las. No caso da Química, trata-se de ser capaz de pensar sobre o mundo material utilizando os conhecimentos químicos (OLIVEIRA; GOUVEIA; QUADROS, 2009, p.23).

É indiscutível a presença da ciência e da tecnologia no cotidiano dos cidadãos, seja através dos efeitos causados por eles, como os produtos que consumimos, entretanto o entendimento em torno dos variados modos de desenvolvimento e aplicação, não acontece no percurso da escolaridade (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

O conhecimento científico e seus conceitos possibilitam uma maior explicação às problemáticas encontradas habitualmente. Nessa perspectiva, documentos oficiais como os PCN's indicam que:

Numa sociedade em que se vive com a supervalorização do conhecimento científico e da crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação do cidadão crítico a margem do saber científico. (BRASIL, 1998, p.23)

Os cosméticos são exemplos de produtos tecnológicos que envolvem uma grande variedade de concepções científicas e que estão inseridos na vida da sociedade. Segundo Krasilchink e Marandino (2004), estimular a curiosidade dos estudantes é leva-los a compreender o papel e a importância da ciência em suas vidas, pois promoverá o conhecimento do cunho científico, e da presença da Química inserida neles, desse modo, as janelas se abriram para estender as concepções da realidade e para a participação nas mudanças da sociedade.

Para alcançar tal compreensão, se faz necessária a utilização de temas que estejam inseridos no cotidiano do aluno, pois é um método facilitador para um avanço no Ensino de Química. Portanto, como Moraes (2008, p.31) defende “focalizar questões da realidade e

então, trazer os conteúdos científicos, inclusive os da química na procura de respostas e soluções”.

3.1.3. A Química dos Cosméticos numa abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA)

A disciplina de Química possui uma importância muito significativa, pois uma vez compreendida, seus conceitos iram permitir ampliar o ponto de vista da natureza dos processos tecnológicos que estão inseridos na sociedade, possibilitando uma melhor avaliação dos fatos. Segundo Chassot (2004):

Entender ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida (CHASSOT, 2004, p. 91-92).

Despertar a atenção e o interesse dos discentes vem sendo um desafio para o corpo docente das instituições, pois o professor não pode exercer o papel de mero transmissor de conhecimento sem relação com o cotidiano dos alunos, existe a necessidade de ancorar a nova informação com os conhecimentos prévios, para que ocorra uma aprendizagem significativa e desse modo, o professor construa o conhecimento junto com seus alunos (OLIVEIRA; SANTOS, 2015).

Todo cidadão que possua algum conhecimento químico, tem condições de usá-los para interpretar algumas situações sociais, reais e que são vividas por eles, por isso é necessário conhecer e saber como utilizar determinadas substâncias presentes no seu dia-a-dia, bem como ter um posicionamento crítico relacionado a efeitos da utilização da química em um contexto social, com intuito de buscar soluções para problemas existentes na sociedade, que podem ser solucionados com a ajuda de seu desenvolvimento (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

A falta de conhecimento em Química é considerado um dos fatores de exclusão do aluno em temas que diz respeito à sociedade e o meio em que ele está inserido, pois as dificuldades em compreender fenômenos e transformações da matéria, não os permite interpretar temas de bastante relevância. Desse modo, o conhecimento químico oportuniza os

alunos a se inserirem em discussões acerca de temas globais que acabem de forma direta interferindo no seu modo de viver (KUENZER, 2005). Assim, evidencia-se a importância do estudo dos cosméticos em química para a formação cidadã, conhecendo a química presente nesses produtos e suas contribuições para a sociedade, possibilitará ao aluno um maior entendimento científico e tecnológico, ampliando desse modo a sua interpretação nas questões que cercam essa temática.

Sabendo que os cosméticos é um tema de enorme amplitude, se faz necessário o estudo da Química dos mesmos, com o intuito de colaborar com a construção do conhecimento científico numa abordagem CTSA e possibilitar para os estudantes habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Segundo Chassot (2010), o ensino de Química com enfoque CTSA, resulta em relacionar o contexto tecnológico e científico aos conteúdos da ciência estudados nas escolas. A inclusão da abordagem CTSA nos conteúdos da disciplina de Química tem como finalidade possibilitar aos alunos preparação para tomar decisões, a cerca da sociedade em que estão inseridos, tornando-se capazes de promover mudanças, que tenham como foco melhorar a qualidade de vida de todos da sociedade.

Sobre as relações entre a ciência e a tecnologia no contexto social, Chalmers (1993) relata que:

Os indivíduos em sociedade são confrontados por uma situação social com certas características, estejam ou não conscientes disso, e têm à sua disposição uma variedade de maneiras de mudar a situação, quer gostem ou não (CHALMERS, 1993, p. 211).

No entanto, as mudanças só aconteceram se os indivíduos estiverem conscientes do que realmente requer alteração, para estabelecer possíveis consequências dessa desejada mudança. Dessa forma Santos e Schnetzler (2003), afirmam que o cidadão precisa conter informações que os oriente a analisar e refletir de forma crítica sobre o problema, servindo de mecanismo de defesa frente a sua opinião.

Chassot (2010) complementa que:

A cidadania que queremos é aquela que passa a ser exercida mediante posturas críticas na busca de modificações do ambiente natural – e que estas sejam, evidentemente para melhor (CHASSOT, 2010, p.140).

No entanto, relacionar as questões entre ciência-tecnologia-sociedade no Ensino de Química, revela a necessidade de um aprimoramento crítico de conteúdos, como os do processo de ensino e aprendizagem. Essa postura se torna um desafio que o docente precisa assumir, pois para estimular o comportamento crítico, interativo e reflexivo do aluno, não se deve reproduzir uma aula de forma tradicional, deve-se adotar uma postura de autoridade que domina o meio social. Nessa perspectiva, Pinheiro, Matos e Bazzo (2007), afirmam que:

Com o enfoque CTS, o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação. A pedagogia não é mais um instrumento de controle do professor sobre o aluno. Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstruem a estrutura do conhecimento (PINHEIRO; MATOS; BAZZO, 2007, p.140).

Quando o conhecimento científico é construído a partir da participação dos alunos, eles acabam por se interessarem pela ciência, facilitando assim o aprendizado, de modo que esteja preparado para participar de debates sociais, expondo a utilidade que a química tem, frente à problemática das transformações globais. O enfoque CTSA no Ensino de Química propõe inovar as atividades em sala, possibilitando redirecionar os conteúdos, inserindo questões tecnológicas e sociais, além dos conceitos científicos presentes na disciplina. Desse modo, almeja-se uma ampla aprendizagem, aliada a uma postura cidadã que permitirá ao aluno entender a natureza da ciência e do seu papel na sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

3.2. COSMÉTICOS

De acordo com Sartoni, Lopes e Garatini (2010), a expressão “cosmético” é derivado do grego *kosmétikos*, originado da palavra *cosmos*, ao qual se relaciona algo organizado, harmonioso, em equilíbrio, constituídos a partir de compostos orgânicos, a fim de melhorar a estética visual.

Os cosméticos são substâncias químicas que são formuladas cuidadosamente com o intuito de proteger, embelezar e higienizar o corpo humano. Atualmente, existem uma vasta variedade de produtos que fazem parte do cotidiano das pessoas como, cremes, loções, xampus, condicionadores, desodorantes, e poucos consumidores sabem realmente a composição desses produtos, do mesmo modo que poucos se dão conta de que sem a química e a tecnologia os cosméticos não existiriam, pois os efeitos e resultados obtidos por esses produtos, deve-se a reações químicas que são cuidadosamente estudadas e analisadas por pesquisadores (OLIVEIRA; SANTOS, 2015).

O cuidado com a estética corporal não é algo da atualidade, desde a antiguidade as pessoas utilizavam corantes para colorir seu corpo, fazendo desenhos e tatuagens, os primeiros registros da utilização dos cosméticos apontam que os egípcios pintavam os olhos com saís de antimônio, outro dado histórico de grande relevância no desenvolvimento da ciência dos cosméticos, foi o fato da rainha Cleóprata possuir conhecimento a respeito das essências das substâncias que constituíam os seus produtos, chegava a se banhar com leite para manter os seus cabelos hidratados, posteriormente foi encontrado registros na bíblia relatos de utilização de cosméticos pelos israelenses, como produtos utilizados para colorir os cílios a base de carvão, os banhos de bálsamos que eles usavam para amaciara a pele e também a lavagem dos pés de Jesus por Maria com variados perfumes e óleos (GALEMBECK; 2010).

No Brasil a produção e a definição de cosméticos está legalmente amparada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), órgão voltado para a vigilância dos produtos desenvolvidos e comercializados no país. A Resolução de N° 211 de 2005 da ANVISA define Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes como sendo preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano (pele, sistema capilar, unha, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral) com o objetivo exclusivo, ou principal, de limpá-los,

perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais, protegê-los, mantê-los em bom estado (ANVISA, 2005).

A indústria de cosméticos tem grande influência em aspectos econômicos e hábitos culturais, torna-se assim extremamente importante para a economia de países como o Brasil, pois contribui para a geração de empregos, o que é um fator positivo para o desenvolvimento econômico do país. Em relação ao mercado mundial de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), o Brasil ocupa a terceira posição (ISENMANN, 2016).

3.2.1.Os Nanocosméticos

Algo que revolucionou a indústria de cosméticos foi a descoberta da nanotecnologia, que segundo Melo e Pimenta (2004):

O físico norte-americano Richard Feynman, anunciou em sua palestra realizada em 29 de dezembro de 1959, com o título “Há mais espaços lá embaixo”, proferiu que o homem um dia seria capaz de manipular átomos e sendo assim, criando a possibilidade de construir novas estruturas, com liberdade. Contudo só foi possível se tornar realidade na década de 80, quando pesquisadores físicos europeus deram vida a essa ideia (MELO; PIMENTA, 2004, p.13).

A nanotecnologia é uma descoberta recente, que vem ocasionando uma grande revolução científica e tecnológica, a indústria cosmética vem fazendo uso dessa tecnologia devido às inúmeras vantagens que ela apresenta, pois, a produção de nanocosméticos viabiliza a produção de produtos diferenciados. A nanotecnologia consiste na técnica de fabricar substâncias na faixa de dimensões entre 1 e 100 nanômetros, que são partículas extremamente minúsculas. A nanotecnologia voltada para a indústria cosmética tem como principal objetivo potencializar os efeitos dos produtos, pois as nanopartículas são capazes de penetrar nas camadas mais profundas da pele (NEVES, 2008).

A nanotecnologia aplicada aos cosméticos são classificados como nanopartículas ou nanosferas que está presente por exemplo em produtos capilares, caracterizados por complexos de ativos nanoencapsulados, constituídos por uma base proteica, estruturas bastantes pequenas capazes de reestruturas danos sofridos pelos fios, pois penetram

profundamente na fibra capilar (WICKROWSKI, 2007). A Nanoqueratinização não atua em toda extensão capilar, somente onde precisa. Sendo assim, este processo evita que os fios fiquem pesados, tratando somente a parte necessitada, ou seja, as moléculas de queratina são introduzidas nas falhas ou fissuras dos fios de cabelo, recompondo sua fibra. Essa técnica condiciona um tratamento aos fios de maneira intensiva sendo indicada, principalmente a cabelos que sofreram o processo do alisamento, assim como os danificados por produtos químicos, descoloração, coloração e relaxamentos (REIS, 2011).

A seguir está a descrição de alguns cosméticos que fazem parte do nosso dia-a-dia, e que são de extrema importância para questões de estética e higiene do corpo humano, tais como:

3.2.2. Protetores Solares

Os egípcios em 7 800 a.C. usavam extratos de mamona e magnólia para se proteger dos raios solares, em 400 a.C. os gregos antigos usavam óleo de oliva como um tipo de filtro solar. No ano de 1944 um farmacêutico chamado Benjamin Greene, desenvolveu um produto a base de petróleo, de cor vermelha e viscosa a fim de proteger os soldados da Segunda Guerra Mundial dos malefícios do sol, não funcionou muito bem como os protetores da atualidade, mas foi um começo. Um filtro solar efetivo foi desenvolvido no ano de 1962 por um estudante de química suíço, chamado Franz Greiter, no Brasil, o primeiro filtro solar foi lançado no ano de 1984 pela Johnson & Johnson (GALEMBECK; 2010).

Os protetores solares foram formulados para proteger a pele da radiação ultravioleta (UV) emitida pelo sol, o seu uso pode diminuir possíveis queimaduras solares, entre outros danos que podem ser causados a pele. A radiação ultravioleta possui comprimento de onda entre 100 e 400 nm, a luz visível de 400 a 800 nm e a infravermelha de 800 a 1700 nm (ARAUJO; SOUZA, 2008).

A faixa de radiação UV (100 a 400 nm) é dividida em três partes: UVA (320 a 400 nm): é a radiação mais abundante na superfície terrestre (95 %), induz a pigmentação da melanina pela fotoxidação da leucomelanina, que está localizada nas células da epiderme. Pode causar danos ao sistema vascular periférico e induzir o câncer de pele (dependendo do tipo de pele e do tempo de exposição), também pode promover a formação de radicais livres,

causando o fotoenvelhecimento; UVB (280 a 320 nm): após atravessar a atmosfera, atinge toda a superfície terrestre, assim com o UVA induz ao bronzeamento da pele e ocasionar queimaduras solares, causa o envelhecimento precoce, como também pode causar lesões ao DNA, além de eliminar a imunidade da pele; UVC (100 a 280 nm): portadora de altos níveis de energias extremamente nocivas aos seres vivos. Devido à absorção pelo oxigênio e pelo ozônio na estratosfera, nenhuma radiação UVC chega à superfície terrestre (FLOR; et al, 2007).

São duas as classes de filtros solares: inorgânicos e orgânicos, conhecidos também como filtros físicos e filtros químicos, respectivamente.

3.2.3. Filtros Solares Inorgânicos

Os filtros inorgânicos possuem em sua composição óxidos como o Óxido de Zinco (ZnO) e o Dióxido de Titânio (TiO₂). Que possui o mecanismo de ação capaz de impedir a penetração dos raios UV na pele, por isso representam a forma mais eficaz de proteção, apresentando baixo nível de irritação, utilizado inclusive para a preparação de fotoprotetores, que geralmente é utilizado por crianças e pessoas com pele sensível (ARAUJO; SOUZA, 2008).

A aplicação da nanotecnologia em fotoprotetores promoveu vários benefícios, como melhorar a aparência esbranquiçada e principalmente avanços nas suas formulações, promovendo uma proteção mais eficiente quanto a reflexão da radiação UV, com nanopartículas com tamanho entre 60 e 120 nm no protetor de dióxido de zinco (TiO₂) e partículas entre 30 e 200 nm em nos filtros de dióxido de titânio. As nanopartículas de dióxido de titânio não somente refletem a luz visível, mas também bloqueiam a luz ultravioleta, proporcionando uma excelente proteção contra a radiação UV (MARTINELLO; AZEVEDO, 2008).

As partículas com diâmetro aproximadamente igual ao comprimento de onda da luz incidente, permite que a radiação UV se espalhe ao máximo. Um dos tipos de espalhamento que pode ocorrer é o Rayleigh, a relação entre este espalhamento, tamanho de partícula e comprimento de onda da luz incidente, a intensidade do espalhamento depende do comprimento de onda e é proporcional ao raio da partícula (FLOR; et al, 2007).

3.2.4. Filtros Solares Orgânicos

Os filtros orgânicos são formados por moléculas orgânicas que possuem como característica a absorção da radiação UV (alta energia prejudicial a pele humana) e transformando-o em outro tipo de energia menor, que não causa nenhum efeito nocivo ao ser humano (FLOR; et al, 2007).

Estas moléculas são, essencialmente, compostos aromáticos com grupos carboxílicos. No geral, apresentam um grupo doador de elétrons, como uma amina ou um grupo metoxila, na posição orto ou para do anel aromático. Ao absorver a radiação UV, os elétrons situados no orbital π HOMO (orbital molecular preenchido de mais alta energia) são excitados para orbital π^* LUMO (orbital molecular vazio de mais baixa energia) e, ao retornarem para o estado inicial, o excesso de energia é liberado em forma de calor. As transições eletrônicas que estão envolvidas durante a absorção da luz UV ocorrem entre a diferença de energia HOMO – LUMO (FLOR; et al, 2007), conforme representado o diagrama na Figura 1.

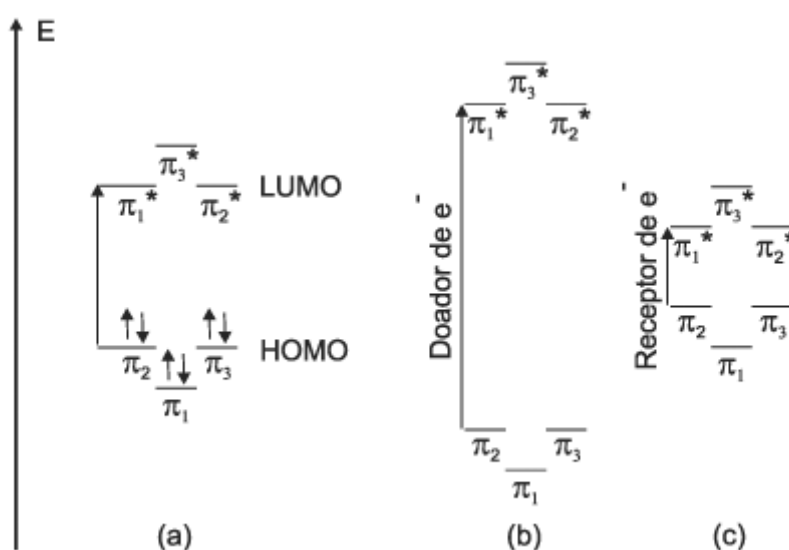


Figura 1: Diagrama de orbitais moleculares: (a) benzeno simplificado, (b) e (c) o mesmo com alteração pela adição dos grupos doadores ou receptores de elétrons, respectivamente. **FONTE:** FLOR;et al., 2007.

O butil metoxidibenzoilmetano, um derivado dibenzoilmetano, é um dos filtros orgânicos UVA mais usados no mundo (ARAUJO; SOUZA, 2008), essa afirmação pode ser

comprovada a partir da análise em rótulos de protetores solares distintos, como mostra a Figura 2.

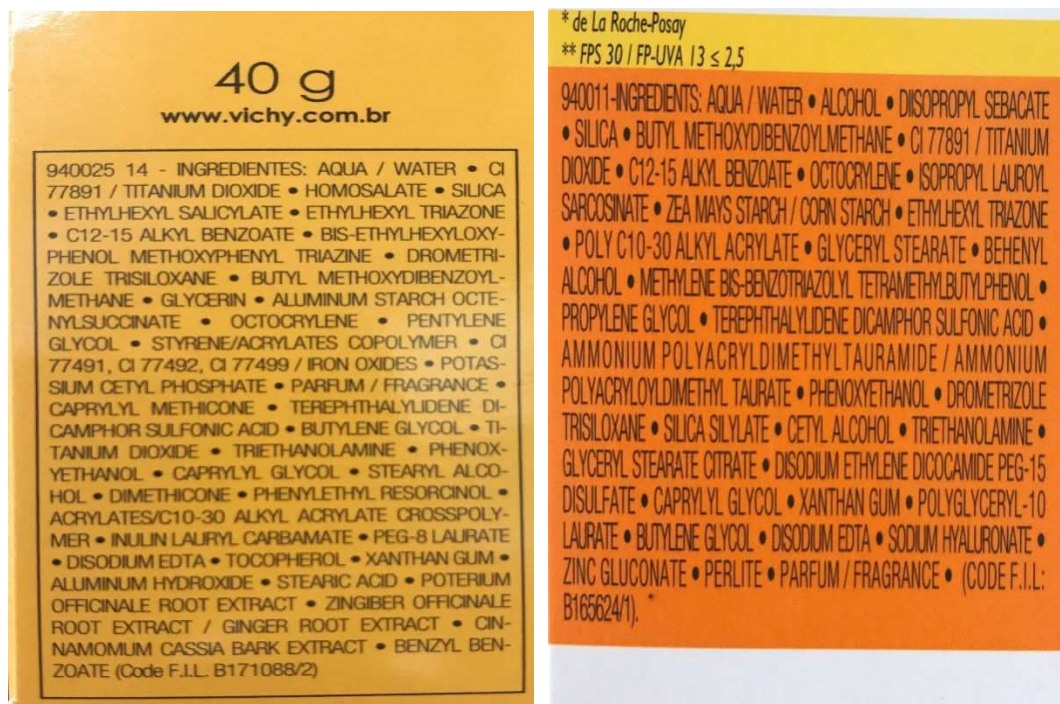
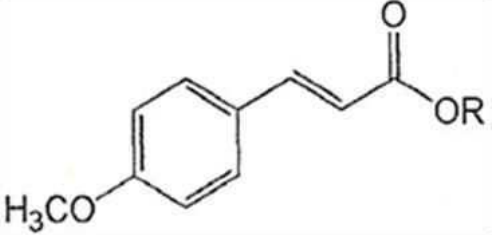
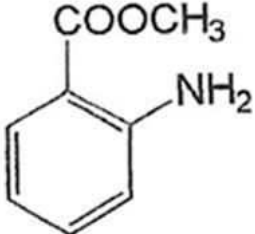
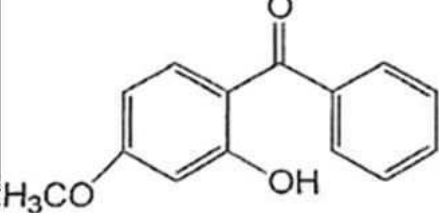
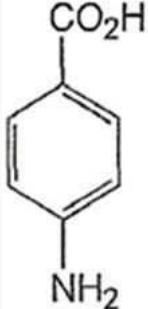


Figura 2: Rótulos de protetores solares distintos, que demonstram a presença do butil metoxidibenzoilmetano. **FONTE:** www.loucaporcsméticos.com.br.

Os filtros orgânicos atuam de forma semelhante aos constituintes absorventes da pele humana, pois ambos contêm em sua estrutura química os chamados cromóforos, sistemas com um alto grau de conjugação. Daí reside o principal motivo de se utilizar o protetor solar, pois os filtros solares presentes em sua formulação irão absorver primeiramente os raios UV, diminuindo a incidência desses raios na pele (LOPES; 2012). A Tabela 1 mostra algumas estruturas químicas presentes nos filtros orgânicos.

Tabela 1: Estruturas químicas presentes nos filtros solares orgânicos.

ESTRUTURA QUÍMICA DE ALGUNS FILTROS SOLARES ORGÂNICOS	
Salicilato de fenila	

<p>Cinamatos</p>	
<p>Antranilato de metila</p>	
<p>Benzofenona - 3</p>	
<p>Ácido para-aminobenzoico (PABA)</p>	

FONTE: (LOPES; 2012).

3.2.5. Fator de Proteção Solar (FPS)

A eficiência de um protetor solar está relacionada a medida do seu fator de proteção solar (FPS), que indica o tempo de exposição à radiação ultravioleta capaz de produzir eritema na pele ,

Para calcular o valor do FPS, pela seguinte equação 1:

$$\text{FPS} = \frac{\text{DME}(\text{pelecomproteção})}{\text{DME}(\text{pelesemproteção})}$$

O Fator FPS - indica quantas vezes o tempo de exposição ao sol, sem risco de eritema.

DME a dose mínima necessária para ocorrer o eritema

Desse modo, o fator de proteção solar (FPS) indica a eficácia do filtro, quanto maior o FPS maior será a proteção (SILVA; et al, 2003). A metodologia que determina o FPS no Brasil é dada pela: FDA (Food and Drug Administration), do ano de 1999, aplicada nos Estados Unidos da América (LOPES, 2012).

As radiações ultravioletas que atingem a superfície terrestre são responsáveis pelo surgimento de cânceres cutâneos que atingem muitos indivíduos, cuja frequência tem aumentado nos últimos anos. Por esta razão o uso de filtros solares é uma realidade indiscutível. Pesquisas têm mostrado que a radiação UV danifica o DNA e o material genético, oxida os lipídios e produz perigosos radicais livres, causa inflamação, rompe a comunicação celular, modifica a expressão dos genes em resposta ao estresse e enfraquece a resposta imune da pele. (ARAUJO; SOUZA, 2008).

A Tabela 2 relacionam os fototipos de pele com tendência a apresentar eritema e com a proteção e o FPS recomendados.

Tabela 2: Fototipos de pele em relação ao comportamento da pele em apresentar eritema, à proteção recomendada e ao Fator de Proteção Solar (FPS) recomendado.

Fototipos de Pele	Comportamento da pele à radiação	Proteção recomendada	FPS recomendado
Pouco Sensível	Raramente apresenta eritema	Baixa	$6 \leq \text{FPS} < 14,9$
Sensível	Ocasionalmente apresenta eritema	Média	$15 \leq \text{FPS} < 29,9$
Muito Sensível	Frequentemente apresenta eritema	Alta	$30 \leq \text{FPS} \leq 50$
Extremamente Sensível	Sempre apresenta eritema	Muito Alta	$50 < \text{FPS} < 100$

FONTE: LOPES, 2012.

3.2.6.Xampus e Condicionadores

A higienização dos cabelos e do couro cabeludo é de extrema importância para a conservação da beleza e faz parte da trajetória dos seres humanos. Durante muitos séculos a limpeza dos fios era feita com sabões. O xampu que conhecemos hoje originou-se na Alemanha no ano de 1890, entretanto só se tornou público em meados dos anos de 1914-1918, após a Primeira Guerra Mundial (MADUREIRA; et al, 2014).

O poder de limpeza do xampu está relacionado à sua capacidade de remover gordura, sujeira e células mortas do couro cabeludo. Cada fio composto basicamente de proteínas, formados por cadeias longas e paralelas de aminoácidos ligados entre si. Existe três formas de conexão entre elas: por ligações de hidrogênio, por ligações entre grupos ácidos e básicos e por ligações dissulfeto, também conhecidas como ligações laterais de cadeia, responsáveis pelas interações inter e intracapilares (BARBOSA; SILVA, 1995). Representadas pela Figura 3.

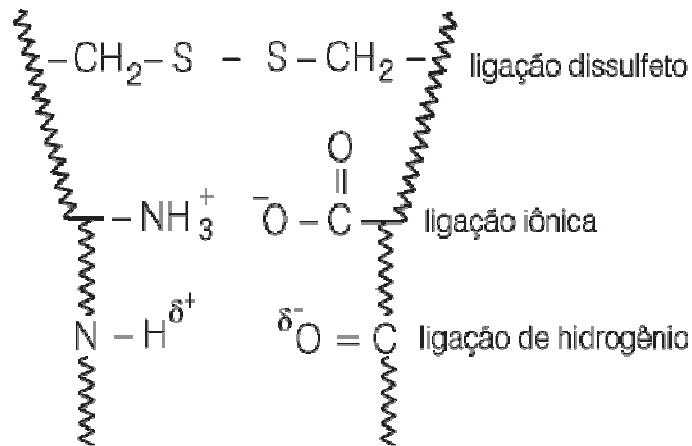


Figura 3: Representação esquemática das ligações laterais de cadeias em proteínas do cabelo.
FONTE: BARBOSA; SILVA, 1995.

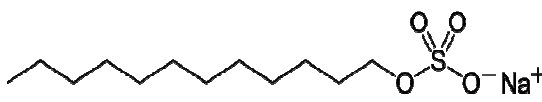
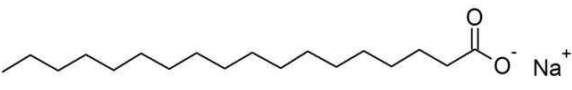
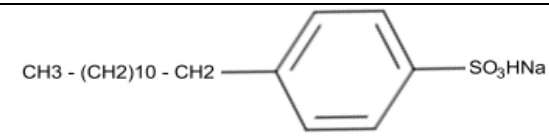
Os tensoativos são os principais ingredientes dos xampus denominados como substitutos sintéticos do sabão, reduz a tensão superficial da água, permitindo que os óleos e gorduras sejam emulsionados (BARBOSA; SILVA, 1995). Possuem características anfífilica, isto é, afinidade com a água e com o óleo, respectivamente. Em sua estrutura a um grupamento polar que geralmente é constituída por: grupos sulfato, amônio quartenário ou betaínicos, que tem afinidade com a água, chamado de grupo hidrofílico, e também um grupo de substâncias apolares que é composta por uma longa cadeia de hidrocarbonetos, denominados de hidrofóbico, que possuem afinidade com substâncias oleosas que também são apolares (MADUREIRA; et al, 2014).

Os tensoativos podem ser classificados de acordo com o caráter iônica da sua porção polar:

Os Tensoativos aniônicos: são os mais utilizados nos xampus, devido a sua capacidade de limpeza. Sua cadeia polar é composta por um íon negativo, denominado ânion,

que ao entrar em contato com o cabelo, prende-se a gordura, formando pequenas gotículas, chamadas de micelas, que sofrem repulsão devido à carga aniônica do tensoativo, desse modo à sujeira é removida pela água (MADUREIRA; et al, 2014) Alguns dos tensoativos presentes nos xampus estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3: Representação de tensoativos aniônicos presentes nos xampus

TENSOATIVOS ANIÔNICOS	FÓRMULA MOLECULAR	FÓRMULA ESTRUTURAL
Dodecil sulfato de sódio	$\text{NaC}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4$	
Estearato de sódio	$\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{NaO}_2$	
Dodecilbenzenossulfato de sódio	$\text{NaC}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4$	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3\text{HNa}$ 

FONTE: Adaptado Madureira; et al, 2014.

A Figura 4 mostra o rótulo de um xampu composto pelo éter Lauril sulfato de sódio que é um tensoativo aniônico.



Figura 4: Rótulo de um xampu composto por lauril sulfato de sódio. FONTE: <http://migapegadica.blogspot.com.br>.

Os Tensoativos catiônicos: Os íons carregados positivamente aderem aos fios do cabelo, formando uma camada uniforme. Essa camada tem uma grande atração pela água e

consequentemente deixa os fios mais úmidos, diminuindo a fricção entre os fios e, a eletrização estática causada pelos tensoativos aniônicos. Os tensoativos catiônicos, são os detergentes sintéticos mais usados nos condicionadores e deixam os cabelos mais macios e fáceis de pentear (BARBOSA; SILVA, 1995).

A Tabela 4 apresenta um exemplo de tensoativo catiônico usado na fabricação de condicionadores.

Tabela 4: Representação de tensoativo catiônico presente nos condicionadores.

TENSOATIVOS CATIÔNICOS	FÓRMULA MOLECULAR	FÓRMULA ESTRUTURAL
Cloreto de cetrimônio	(C ₁₉ H ₄₂ ClN)	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{R} - \text{N} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]^+ \text{Cl}^-$

FONTE: Adaptado Madureira; et al, 2014.

A Figura 5 representa o rótulo de um condicionador que possui em sua composição o cloreto de cetrimônio.

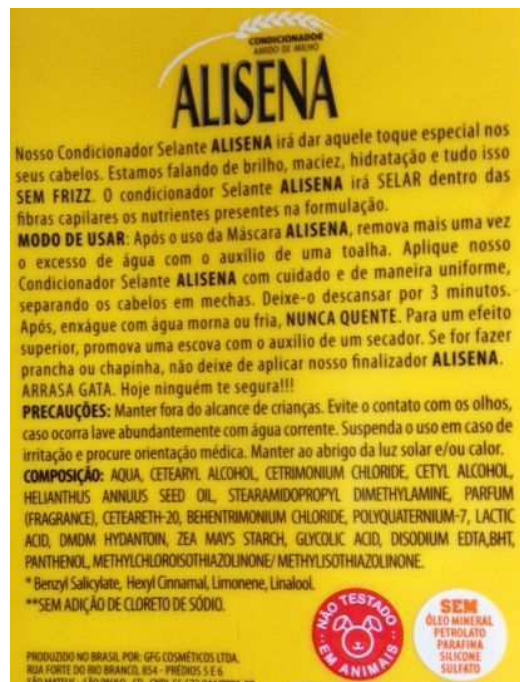
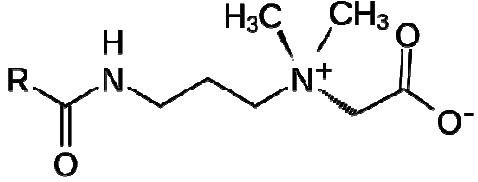


Figura 5: Rótulo de um condicionador composto por Cloreto de cetrimônio. FONTE: <http://migapegadica.blogspot.com.br>.

Os Tensoativos anfóteros: possuem carga positiva ou negativa, conforme o pH, em meio ácido os tensoativos anfóteros capturam o íon H^+ e em solução básica, liberam ion H^+ . A propriedade de não irritar olhos faz com que ele seja usado para formular xampus para crianças, é um tensoativo menos agressivo, pois não remove a oleosidade natural dos cabelos (MADUREIRA; et al, 2014).

Um exemplo de tensoativo anfótero e sua fórmula estrutural, está demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5: Representação de tensoativo anfótero presente nos xampus infantis.

TENSOATIVOS CATIÔNICOS	FÓRMULA MOLECULAR	FÓRMULA ESTRUTURAL
Cocamidopropil betaína	$C_{19}H_{38}N_2O$	

FONTE: Adaptado Madureira; et al, 2014.

A Figura 6 apresenta um rótulo de um xampu infantil que é composto pelo tensoativo anfótero cocoamidopropil betaína.



Figura 6: Rótulo de um xampu infantil composto por cocoamidopropil betaína. FONTE: <http://www.vidamaterna.com>.

Então, para conhecer a química dos cosméticos, é importante destacar suas composições químicas, as funções orgânicas e inorgânicas estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6: Resumo da composição e das funções orgânicas e inorgânicas presente nos cosméticos.

COSMÉTICOS	FUNÇÕES ORGÂNICAS	FUNÇÕES INORGÂNICAS	COMPOSIÇÃO QUÍMICA
Xampus	Ácidos sulfônicos e Álcoois	X	Água, lauril sulfato de sódio, cocoamidopropil betaína, diestearato de glicol, prolina, pantenol, glicerol, ácido cítrico.
Condicionadores	Ácidos sulfônicos e Álcoois	X	Água, cloreto de cetrimônio, álcool cetílico, edta dissódico, pantenol, prolina, ácido glicólico.
Protetores solares	Ácidos carboxílicos	Óxidos metálicos	Água, dióxido de titânio, óxido de zinco, homosalato, salicilato de etilexila, C12-15 alquil benzoato, glicerina, dodecil sulfato de sódio, estearato de sódio, dodecilbenzenossulfato de sódio, butil metoxidibenzoilmetano, edta dissódico.

FONTE: Autoria própria.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa de caráter qualitativo e quantitativo, os participantes foram 27 estudantes, matriculados na disciplina de metodologia no ensino de química (MEQ), do período 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UFCG, campus Cajazeiras - PB.

Inicialmente, foi elaborada uma seqüência didática, para ser trabalhada, com os alunos da turma de MEQ. No entanto, elaborou-se um questionário prévio, com o intuito de identificar as concepções prévias dos alunos sobre cosméticos e a sua utilização no cotidiano, bem como sua composição química, os conhecimentos sobre compostos, as presenças das funções orgânicas presentes nos cosméticos, além do mais se fez um levantamento a respeito da análise dos rótulos dos produtos por parte dos alunos, também questionou-se a respeito dos impactos que os cosméticos podem acarretar no meio ambiente.

Posteriormente, foram ministradas aulas sobre a Química dos cosméticos com o enfoque CTSA, trabalhou-se os conceitos dos cosméticos, história e composição química de alguns produtos como: xampus, condicionadores, protetores solares e batons, que fazem parte do nosso cotidiano da sociedade, conforme os slides estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7: Slides dos conteúdos apresentados na aula A Química dos Cosméticos com enfoque CTS



O que é a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)?

Movimento que pretende levar para o Ensino de Química, o conhecimento químico vinculado a educação científica e ambiental do cidadão. A integração do CTSA é de extrema importância, pois dará sentido a temas e problemas e, conseqüentemente os alunos iram adquirir uma aprendizagem mais significativa. Contribuindo então para uma melhor compreensão da Química, e desse modo o cidadão participará ativamente da sociedade em que está inserido.

O que é um cosmético?

Produtos feitos com substâncias naturais e sintéticas ou suas misturas, para uso externo nas diversas partes do corpo humano (pele, sistema capilar; unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral), com o objetivo de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência, corrigir odores corporais, protegê-los ou mantê-los em bom estado.

Exemplos:

BATONS



FILTRO SOLAR



SHAMPOO E
CONDICIONADORES



BATONS

Histórico:

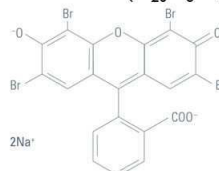
- 5 000 a.C.: Antigo Egito, pigmentos vermelhos extraídos de algas, 0.01% iodo e bromo manitol;
- 1770: Inglaterra, cera de abelha e extratos vermelhos de plantas;
- 1920: James Bruce Mason Jr. nos Estados Unidos, criou o tubo giratório.

Composição:

- Ceras: de abelha, candelilla, carnaúba, ozoquerita, lanolina, ceresina e ceras sintéticas;
- Óleo: de rícino, lanolina, mineral ou qualquer outro óleo vegetal;
- Álcool: solvente utilizado para misturar os ingredientes;

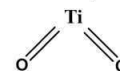
- Corantes e pigmentos: usados para conferir colorações diferentes e durabilidade.

Ex.: Eosina ($C_{20}H_6Br_4Na_2O_5$)



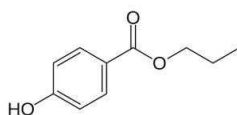
Composto laranja insolúvel que se transforma num sal intensamente vermelho em meio a pH > 4.

Dióxido de titânio (TiO_2): utilizado para obter tons mais claros.



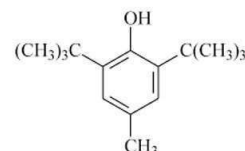
- Conservantes: previne a degradação das ceras e óleos, aumentando sua vida útil.

Ex.: Propilparabeno ($C_{10}H_{12}O_3$).



- Antioxidantes: Um dos principais princípios ativos, pois combate os radicais livres, evitando danos ao DNA, resultando no retardo de efeitos indesejados como o envelhecimento precoce.

Ex.: ButilHidroxiTolueno ($C_{15}H_{24}O$).



IMPORTANTE: Os riscos associados ao uso de itens labiais estão relacionados aos padrões de exposição tóxica presente nesses produtos (geralmente metais pesados), como por exemplo o CHUMBO, ele e seus componentes orgânicos são considerados cancerígenos, o chumbo também está associado à ocorrência de demência, depressão, agitação, agressão, perda de concentração, déficit de QI, hiperatividade, desregulação do ciclo menstrual, nascimento prematuro, Alzheimer, Parkinson, redução das capacidades cognitivas, entre outros distúrbios e quando os seus efeitos tóxicos atingem principalmente o cérebro e o sistema nervoso. Altas concentrações de chumbo no corpo podem causar danos ao fígado, danos aos ossos, danos ao sistema reprodutivo e aumentar a pressão sanguínea.

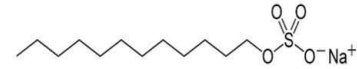
Xampus e condicionadores Histórico

- 1890: na Alemanha as pessoas usavam sabão para lavar os cabelos;
- Século XX: começaram a ser elaborados diferentes xampus para cada tipo de cabelo.

Composição:

- **Tensoativos Aniônicos:** Além de reduzir a tensão superficial, ajudam a deslocar e a dispersar as partículas de sujeira.

Dodecil sulfato de sódio ($\text{NaC}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4$)
(Lauril sulfato de sódio)

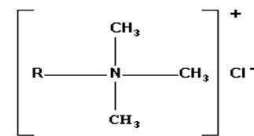


Rótulo de um xampu composto pelo éter Sodium Laureth Sulfate



- **Tensoativos Catiônicos:** Estes tensoativos apresentam boas propriedades emulsionantes para o produto e aplicados conferem neutralização da carga negativa gerada pelo shampoo, ou seja, reduzem a carga eletrostática.

Cloreto de cetrimônio ($\text{C}_{19}\text{H}_{42}\text{ClN}$)

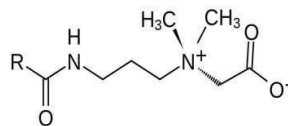


Rótulo de um condicionador que possui em sua composição o Cetrimonium Chloride.



- **Tensoativos anfóteros:** possuem carga positiva ou negativa, conforme o pH, em meio ácido os tensoativos anfóteros capturam o íon H^+ e em solução básica, liberam H^+ . A propriedade de não irritar olhos faz com que ele seja usado para formular xampus para crianças, é um tensoativo menos agressivo, pois não remove a oleosidade natural dos cabelos.

- Cocamidopropil betaína ($\text{C}_{19}\text{H}_{38}\text{N}_2\text{O}$)



Rótulo de um xampu infantil que é composto pelo tensoativo anfótero Cocamidopropyl betaine.



Nanocosméticos

- A nanocosmética é a mais recente prova de que a ciência está ao nosso lado. Tecnologia e cosmética se juntaram para criar produtos com partículas muito, muito pequenas. A promessa dessa parceria é uma penetração tão profunda que traria efeito mais rápido e eficaz.

Pra Pensar...

Quais as contribuições que os cosméticos oferecem a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente?

Referências

- ARAUJO, T. S.; SOUZA, S. O. Protetores Solares e os efeitos da Radiação Ultravioleta. *Scientia Plena*, v. 4, n. 11, p. 1-7, 2008.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? **Ensaio: Pesquisa em educação em ciência**, v. 5, n. 1, mar. 2003.
- _____. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, p. 1-20, 2007.
- _____. ;BAZZO, W.A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência e educação*, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. Xampus. *Química Nova na Escola*, n.2, 1995.
- BARBOSA, M. B. M.; SILVA, T. P. da; CASTRO, S. L. de. **Relação CTSa em aulas de Química: Avaliação de uma proposta de ensino para o conteúdo de gases.** I Congresso Nacional de Educação (I CONEDU), setembro de 2014.
- BRASIL. LDB. Lei 9394, de 23 de dezembro de 1996. **Diário Oficial [da república Federativa do Brasil]**. Brasília, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação, MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: **Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- _____. Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC, 2002.
- _____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RESOLUÇÃO – RDC Nº211/2005.** 2005. Disponível em Acesso em 05/08/2017.

- CEREZO, J. A. L. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación: Ciencia, tecnología e sociedad ante la educación*, n. 18, p. 41-68, sept./dic. 1998.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHASSOT, A. I. **A ciência através dos tempos.** 2.ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- _____. **A Educação no Ensino da Química.** Ijuí: Unijuí, 1990. 117 p.
- _____. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 5.ed. Ijuí: Unijuí, 2010.
- COSTA, E. O.; SANTOS, J. C. O. **Uma proposta para o ensino de química através da abordagem CTSa: uma seqüência didática para a temática água.** 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Regional de Química, v.3, n.1, 2015.
- ECHEVERÍA, A. R. Como os estudantes concebem a formação de soluções. *Química Nova na Escola*, n. 3, maio 1996.
- ERENO, D. Beleza fundamentada *Rev. Pesquisa Fapesp*, v. 146, p. 85, 2008
- FERREIRA, M.; KRUGER, V.; **Temas Transversais No Ensino De Ciências Em Uma Análise Cultural.** 1º CFEQUI – 1º Congresso Paranaense De Educação Em Química, 2009.
- FLOR, J.; DAVOLOS, M. R.; CORREA, M. A. Protetores Solares. *Química Nova*, v. 30, n. 1, p. 153-158, 2007.
- GALEMBECK, F. et al. **Cosméticos: a química da beleza.** Coordenação Central de Educação a Distância. PUC-Rio, 2010. Disponível em: <http://web.cead.pucRio.br/condigital/mwl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosméticos.pdf>. Acesso em: 10/08/2017.

- GUEDES, J. M.; et al. Utilização da Temática Cosméticos na Construção de Conceitos Químicos. *Química no Brasil*, Campinas, v.2, n.1, p.55-60, 2008.
- ISENMANN, A. F. **Princípios Químicos em Produtos Cosméticos e Sanitários.** 2 ed. Timóteo, Minas Gerais, 2016.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 2.ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- KUENZER, A. Z. (Org). **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho.** 4.ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- LOPES, R. E. C. **Protetor Solar: Uma Abordagem Temática para o Ensino Médio.** IQ-UNB: Brasília, 2012. (Monografia de Graduação)
- LUFTI, M. **Os ferrados e os cromados:** produção social e apropriação privada do conhecimento químico. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 1992.
- MADUREIRA, B. C.; et al. Shampoos e condicionadores. *Cosméticos & Toiletries*, Brasil, vol. 26, p. 38-43, mai-jun. 2014.
- MARTINELLO, T.; AZEVEDO, V. Nanotecnologia em Cosméticos. 2008. *Portal Racioc*, 2008.
- MELO, C. P.; PIMENTA, M. **Nanociências e nanotecnologia. Parcerias Estratégicas.** v.9, n.18, 2004
- MORAES, R. Cotidiano no Ensino de Química: superações. In: GALIAZZI, M. do C. et al. (Org) *Aprender em rede na Educação em Ciências.* Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. 304 p.
- MORAIS, I. B. S.; ANGELIS, L. H.; **Biotesoativos: uma alternativa mais limpa para as indústrias de cosméticos.** Pós em revista do centro universitário, d. 6, fevereiro 2012.
- MÜCHEN, S. **Cosméticos: Uma Possibilidade de Abordagem para o Ensino de Química.** Dissertação de Mestrado. Rio Grande do Sul, 2012.

- NEVES, K. Nanotecnologia em cosméticos. *Cosmetics & Toiletries*, v. 20, jan-fev, p.22, 2008.
- NIEZER, T. M. **Ensino de Soluções Químicas por meio da Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).** Dissertação de Mestrado. Ponta Grossa: 2012.
- OLIVEIRA, B. F. L.; SANTOS, J. C. O. **A Química dos cosméticos: usando a contextualização e a interdisciplinaridade como subsídio para o ensino de Química.** 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Regional de Química, v.3, n.1, 2015.
- OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA, V. P.; QUADROS, A. L. de. Uma reflexão sobre aprendizagem Escolar e o Uso do Conceito de Solubilidade/Miscibilidade em Situações do Cotidiano: Concepções dos Estudantes. *Química Nova na Escola*, v.31, n. 1, fev. 2009.
- PIAZZA, F. C. P.; MIRANDA, M. E. dos S. **Avaliação do Conhecimento dos hábitos de Exposição e de Proteção Solar dos Adolescentes.** Santa Catarina: 2007.
- PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. *Revista Iberoamericana de Educação*, N. 44, 2007.
- REIS, A. D. F.; SILVESTRE, M. B.; SILVA, D. **Nanotecnologia aplicada a cosméticos: Avaliação da rotulagem de cosméticos em nanotecnologia.** UNIVALI, Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2011.
- SARTORI, L. R.; LOPES, N. P.; GUARATINI, T. **A química no cuidado da pele.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. 92p. (Coleção Química no cotidiano, v. 5)
- SANTOS, P. O. dos S.; et al. **A nanotecnologia em formulação cosmética.** FMU, São Paulo, 2015.

- SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2011.
- _____. ; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Pesquisa em Educação em Ciência, v.2, n.2, 2002.
- _____. ; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** 3 ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2003.
- SILVA, M. J. **O ensino de CTS através de revistas de divulgação científica.** 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- SILVA, V. C. **Estudos Iniciais para a utilização dos Constituintes do Líquido da Castanha de Caju (LCC) como filtros solares.** 2003. 113 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- WICHROWSKI, L. **Terapia Capilar: Uma Abordagem complementar.** Porto Alegre: Alcance, 2007.

FONTE: Autoria própria.

Foram trabalhados os nanocosméticos, através do vídeo “O que são os nanocosméticos?” (Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=f3e51RH5cMI>) bem como, as contribuições desses produtos para os avanços científicos e tecnológicos que acabam por favorecer a sociedade.

Após ministrado as aulas sobre a química dos cosméticos com abordagem CTSA, os alunos responderam outro questionário com intuito de avaliar a aprendizagem dos alunos, foram perguntados sobre o que são cosméticos? Sobre o que acharam sobre a importância da abordagem CTSA, para estudos químicos como os dos cosméticos, bem como avaliar o vídeo sobre os nanocosméticos e quais as suas contribuições para a Ciência-Tecnologia-Sociedade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados obtidos através da aplicação do questionário com perguntas subjetivas com o intuito de verificar os conhecimentos prévios dos alunos, a respeito da temática dos cosméticos.

Inicialmente, os alunos foram questionados sobre o que são os cosméticos. Os resultados estão expressos na Tabela 8.

Tabela 8: Conhecimento dos alunos sobre o conceito de cosméticos.

Aluno	Respostas dos alunos
1	<i>“cosmético é aquilo que é relativo a beleza humana, produtos como os de higiene pessoal são exemplos de cosméticos.”</i>
2	<i>“são produtos destinados a beleza humana, há vários tipos deles, produtos faciais, perfumes, produtos destinados ao cabelo, como também produtos de higiene pessoal.”</i>
3	<i>“são produtos relacionados aos cuidados com a beleza, que diz respeito a beleza do corpo.”</i>
4	<i>“são produtos destinados a estética corporal e que se utiliza para manter o aspecto interior mais atraente.”</i>
5	<i>“são substâncias ou tratamentos aplicados a face e ao corpo para alterar a aparência, para realçar ou melhorar o atrativo da pessoa, tais produtos podem ser aplicados à pele, a unhas ou aos cabelos.”</i>
6	<i>“são substâncias utilizadas no rosto e/ou corpo para embelezar ou ajudar na higiene pessoal.”</i>
7	<i>“são substâncias manipuladas em laboratórios, para o uso no cotidiano do ser humano, que serve para o nosso benefício, como auxílio para pele, cabelos, etc.”</i>
8	<i>“são produtos industriais que são produzidos através de diversos processos químicos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida, ou como produtos para melhorar a estética das pessoas.”</i>
9	<i>“são produtos químicos utilizados na estética para aumentar a auto estima das pessoas.”</i>
10	<i>“são substâncias para fins de beleza e melhora da aparência. Ex: batons, cremes, protetor solar, etc.”</i>

Fonte: Autoria própria.

Analisando a Tabela 8, sobre conceito de cosméticos é possível identificar que a maioria dos alunos atribui-se a produtos com a beleza, a estética e a higiene pessoal do corpo humano. Que corrobora com os conceitos segundo Galembeck (2010), cosméticos são substâncias formuladas para melhor a aparência da pele, para finalidade de proteção e também está relacionado à higiene do corpo.

A ANVISA (2005), define os cosméticos como sendo produtos capazes de embelezar, perfumar e para fins de higiene pessoal, constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano (pele, sistema capilar, unha, lábios, órgãos

genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral) com o objetivo exclusivo, ou principal, de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais, protegê-los, mantê-los em bom estado.

Posteriormente, os alunos foram questionados a citar exemplos de cosméticos que utilizam no dia-a-dia. Os resultados estão expressos na Tabela 9.

Tabela 9: Principais cosméticos utilizados pelos alunos no dia-a-dia.

Principais cosméticos citados pelos alunos	Quantidade de alunos
Xampus	15
Condicionadores	11
Sabonetes	9
Creme Hidratante	8
Protetor Solar	8
Batons	7
Crems de barbear	5

FONTE: Autoria própria.

Percebe-se a partir da Tabela 9, que os cosméticos básicos mais utilizados pelos alunos são os xampus e condicionadores, visto que a limpeza dos fios de cabelo e do couro cabeludo é de fundamental importância para a manutenção da higiene e da beleza, o que causou uma revolução industrial no século 18, o Brasil ocupa o segundo lugar no ranking de maior mercado em produtos para o cabelo, segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC) (MADUREIRA; et al, 2014).

É interessante notar que poucos alunos citarão o uso do protetor solar como sendo um dos cosméticos utilizados diariamente, visto que os mesmos vivem em uma região em que as temperaturas são bastante elevadas, acredita-se que esses dados estão relacionados ao fato dos adolescentes estarem mais preocupados em estarem na moda, com a pele bronzeada que é uma tendência principalmente entre os adolescentes do sexo feminino, o que leva a uma exposição frequente a radiação ultravioleta sem os devidos cuidados, embora tenham consciência dos efeitos nocivos que essa radiação solar pode ocasionar a saúde humana (PIAZZA; MIRANDA, 2007).

Em seguida, os alunos foram questionados sobre consulta os rótulos dos produtos antes de utiliza-los, os resultados estão expressos na Figura 7.

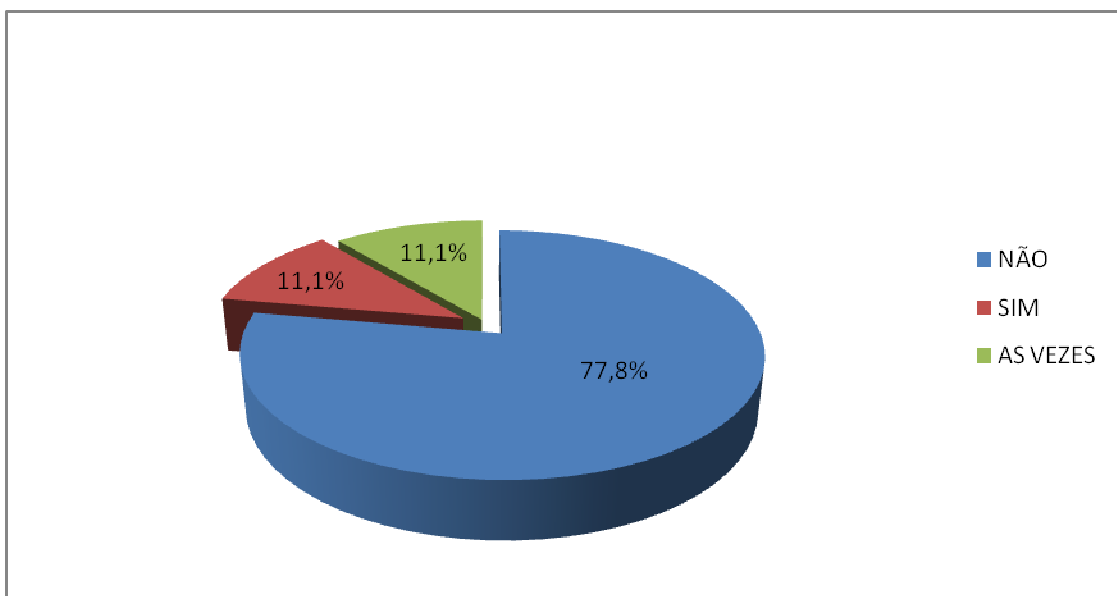


Figura 7: Consulta aos rótulos dos produtos antes de sua utilização. **FONTE:** Autoria própria.

De acordo com as respostas expressas na Figura 7, percebe-se que apenas 11,1% afirmam ler os rótulos dos produtos antes de utiliza-los, 11,1% responderam que consultam as vezes e a grande maioria, 77,8% declararam não consultar os rótulos dos produtos antes do uso, o que é um dado preocupante, pois a leitura dos rótulos expõe ao consumidor esclarecimentos, como advertências e precauções de uso, contra-indicação. Muitas vezes irritações de pele, visto que os cosméticos possuem em sua composição substâncias químicas, que podem ocasionar sérios problemas de saúde se não forem utilizados de forma correta.

Segundo a ANVISA (2005), a rotulagem é de fundamental importância, pois neles estão expressos as informações necessárias e indispensáveis, para uma utilização correta, bem como indicações necessárias do produto ao consumidor.

Na sequência os alunos foram questionados sobre conheciam os nanocosméticos, a maioria dos alunos afirmou conhecer essa temática, conceitos esses considerados superficiais, como mostra as respostas expressas na Tabela 10.

Tabela 10: Conhecimento dos alunos sobre o conceito de nanocosméticos.

Aluno	Respostas dos Alunos
1	“são aqueles que possuem em sua composição nanopartículas, fabricados através da utilização da nanotecnologia.”
2	“são partículas muito pequenas, para penetrar mais facilmente na pele e trazer um efeito mais eficaz.”
3	“nanocosméticos é o uso da tecnologia junto aos cosméticos, para criar produtos cada vez mais eficazes.”
4	“uso da tecnologia juntamente com os cosméticos para criar produtos mais

	<i>eficazes.”</i>
5	<i>“são produtos que possuem nanosubstâncias, que facilitam a absorção dos produtos pela pele.”</i>
6	<i>“cosméticos produzidos a partir de partículas muito pequenas.”</i>
7	<i>“são produtos que apresentam pequenas estruturas em sua composição química, as nanoestruturas.”</i>
8	<i>“produtos que apresentam compostos nanométricos, facilitando a sua absorção na pele.”</i>

FONTE: Autoria própria.

De acordo com a Tabela 10, as concepções dos alunos A2, A5, A6, A7 sobre os nanocosméticos foram associadas a tamanhos das partículas, característica que facilita a absorção do produto na pele. Segundo Santos (2015), a indústria dos cosméticos foi uma das primeiras a utilizar os novos recursos da nanotecnologia através do uso de nano partículas. Para melhorar a qualidade dos seus produtos e satisfazer os anseios dos seus clientes. Exemplos típicos da utilização de nano partículas em cosméticos são as nano partículas de dióxido de titânio (TiO₂) presentes nos protetores solares, que conferem uma proteção completa, a utilização de nano partículas de líquidos sólidos, para a liberação lenta das fragrâncias em perfumes, a criação de nano partículas como transportadores para garantir uma melhor penetração dos ingredientes ativos na pele. Visto que os nanocosméticos são formulados a partir de substâncias na faixa de dimensões entre 1 e 100 nm (NEVES; 2008).

Em seguida, os discentes foram questionados de quais problemas ambientais os cosméticos acarretam para o meio ambiente. As respostas estão descritas na Tabela 11.

Tabela 11: Problemas ambientais acarretados pelos cosméticos citados pelos alunos.

Aluno	Respostas dos Alunos
1	<i>“contaminação do solo e da água pelos seus resíduos.”</i>
2	<i>“o seu descarte inadequado e a falta de reciclagem de sua embalagens porporcionam o acúmulo de lixo e matérias não degradáveis, causando, assim, um grande impacto ambiental.”</i>
3	<i>“os cosméticos são constituídos com a utilização de produtos químicos, onde alguns deles apresentam um certo grau de toxicidade, que conseqüentemente agrediram o meio ambiente.”</i>
4	<i>“os cosméticos podem apresentar substâncias que não se degradam com facilidade.”</i>
5	<i>“poluição dos rios, ou margens e do solo com mal descarte de embalagens e vestígios de certos cosméticos tóxicos ao meio ambiente.”</i>
6	<i>“o descarte indevido de cosméticos podem poluir mares, rios e oceanos, bem como, poluir a atmosfera.”</i>
7	<i>“os perfumes causam esgotamento de recursos naturais não-renováveis, alteração na qualidade da água superficial e subterrânea, alteração na qualidade do ar, geração de resíduos sólidos; o xampu causa dificuldade de incorporação de oxigênio em ambientes aquáticos.”</i>
8	<i>“podemos citar como impacto ambiental, causado pelos cosméticos os resíduos provenientes da produção dos cosméticos, as embalagens, as substâncias tóxicas</i>

	<i>utilizadas em sua produção, etc.</i>
9	<i>“por conter inúmeras substâncias químicas e sintéticas podem fazer mal a saúde e ser altamente poluentes.”</i>
10	<i>“os poluentes estão relacionados ao seu descarte, pois muitos contém metais que são grandes “vilões” da poluição dos solos e efluentes.”</i>

FONTE: Autoria própria.

Diante dos dados coletados expostos na Tabela 11, percebe-se que os alunos tem plena consciência dos impactos ambientais que os cosméticos e o setor de produção, trazem ao meio ambiente, que segundo Morais e Angelis (2012), começam desde a extração de matérias-primas até o seu descarte, levando em consideração à utilização de produtos tóxicos como derivados do petróleo, bem como o desperdício de água, que é um componente de ampla utilização na produção de cosméticos. Outro aspecto é a formação de poluentes como óleos e graxas, sulfetos, tensoativos, fosfato e polifosfato, que causam dificuldade no tratamento da água, odor desagradável e dificulta o bom funcionamento dos ecossistemas. Outro grande agravante de poluição causado pela indústria cosmética são as embalagens não recicláveis que podem trazer sérios problemas, quando descartados de maneira inadequada acarretam no aumento da poluição ambiental.

Os alunos também foram questionados se conheciam as substâncias orgânicas presentes em alguns cosméticos como: filtros solares, xampus, condicionadores, batons e hidratantes. O que mostra um dado preocupante, pois a grande maioria dos alunos afirmou não saber a composição de tais cosméticos, dentre as justificativas estão o fato de não os utilizarem e também a falta de leitura dos rótulos dos produtos. Algumas respostas dadas por eles estão demonstradas na Tabela 12.

Tabela 12: Composição de alguns cosméticos como filtro solar, xampu, condicionador, batom e hidratante.

Aluno	Respostas dos Alunos
1	<i>“alguns batons contém chumbo.”</i>
2	<i>“os ácidos carboxílicos estão presentes nos filtros solares.”</i>
3	<i>“os xampus são compostos de sódio e hidrocarbonetos.”</i>
4	<i>“os filtros solares são compostos por cinamatos, benzona, óxido de zinco, dióxido de titânio; os xampus são compostos de 80% de detergentes.”</i>

FONTE: Autoria própria.

De acordo com a Tabela 12, percebe-se que a maioria dos alunos entrevistados não conhecem a composição química dos cosméticos, percebe-se a falta de conhecimento químico, visto que é de extrema importância conhecer a composição química dos cosméticos, pois pode ocorrer alguma reação alérgica, irritações e até mesmo intoxicação em decorrência

das substâncias químicas que estão presentes em sua composição e podem acarretar em danos seríssimos a saúde humana (GALEMBECK, 2010).

Após a aplicação da aula sobre os cosméticos, para avaliar o ensino de aprendizagem, dos alunos foram entrevistados através um questionário no intuito de avaliar a aprendizagem significativa dos mesmos, sobre a Química dos Cosméticos na abordagem CTSA no ensino de química.

Os alunos foram unânimes ao responder que a abordagem CTSA é importante para o Ensino de Química, pois os possibilita uma participação mais efetiva na sociedade a respeito de temáticas que envolva o seu currículo escolar e o seu cotidiano. Visto que uma educação científica e tecnológica no Ensino de Química, possibilita aos alunos participação social nos sistemas decisórios, por isso é preciso promover um letramento coerente com a promoção da cidadania e instrumentalizada pela consciência das inúmeras relações estabelecidas entre a Ciência-Tecnologia-Sociedade com o Ambiente (BARBOSA; et al, 2014).

Os alunos também foram questionados se a Ciência e a Tecnologia contribuíram para os avanços dos cosméticos e, todos eles concordaram com essa afirmação. Com o avanço científico e tecnológico surgiu a nanotecnologia aplicada aos cosméticos, onde a partir daí se fez possível a produção de cosméticos mais eficazes, potencializando o efeito dos produtos, o que causou uma revolução da indústria cosmética, bem como a produção de produtos biodegradáveis que acarreta em menos impactos ambientais. Segundo Ereno (2008), a nanotecnologia aplicada aos cosméticos é destinado principalmente a produtos de aplicação facial e corporal, com ação de fotoproteção e antienvelhecimento, os ativos ficam encapsulados dentro das nanoestruturas, que controlam a profundidade e a velocidade que os ativos são liberados na pele e, desse modo tornam os cosméticos mais eficazes ao que são destinados.

Diante da aula trabalhada abordando a Química dos cosméticos com enfoque CTSA, os alunos foram questionados mais uma vez sobre o conceito de cosméticos e quais as suas contribuições na sociedade. As respostas dos alunos estão expressas na Tabela 13.

Tabela 13: Opinião dos discentes a respeito do conceito de cosméticos e suas contribuições para a sociedade.

Aluno	Respostas dos Alunos
1	<i>“Cosméticos são produtos de beleza, os quais todos usam. Suas contribuições para a sociedade é justamente o fato de existirem empresas que estão fabricando</i>

	<i>cosméticos e isso traz uma geração de renda e emprego.”</i>
2	<i>“A abordagem CTSA é de muita importância para o desenvolvimento do conhecimento social, pois mostra todo desenvolvimento de produtos de beleza os quais são usados diariamente.”</i>
3	<i>“São produtos de beleza e higiene que contribuem na forma de recursos para o cuidado pessoal e contribuem para o desenvolvimento da ciência.”</i>
4	<i>“Os cosméticos são produtos votados para a higienização e a beleza humana, tendo muitas contribuições para a sociedade, como a geração de empregos e o desenvolvimento das empresas.”</i>
5	<i>“São produtos que servem para auxiliar na limpeza do corpo (higiene). Contribuem de forma inovadora na economia e nos avanços tecnológicos.”</i>
6	<i>“Os cosméticos são substâncias usadas no corpo para alterar a aparência, para limpar ou embelezar; é importante para o de desenvolvimento da tecnologia.”</i>
7	<i>“Cosméticos são produtos a base de substâncias químicas que usamos no nosso cotidiano, como batons, filtro solar, entre outros. Tem varias contribuições como aumento de fontes de renda, como empregos e uma melhor sustentabilidade, além de informações sobre o que estamos usando.”</i>
8	<i>“Cosméticos são tudo aquilo que está relacionado a beleza humana. Os mesmos contribuem muito para a sociedade, pois há aumento de produção a que gera empregos e também a utilização sustentável.”</i>
9	<i>“Cosméticos são produtos usados no corpo humano com o intuito de beleza. Contribuem para a sociedade com o avanço em pesquisas, geração de empregos e renda e bem estar das pessoas.”</i>

FONTE: Autoria própria.

Observando a Tabela 13 é possível notar um conhecimento efetivo dos alunos, a respeito das contribuições dos cosméticos para a tecnologia e para a sociedade, os mesmos citaram que a produção de cosméticos acarretaria na geração de empregos, o que de fato é algo positivo para economia da sociedade e do país e também nos avanços científicos e tecnológicos, pois pesquisas cada vez mais avançadas fazem com que a cosmologia cresça gradativamente (ISENMANN, 2016). Porém é possível perceber que os estudantes associam os cosméticos apenas a resultados de embelezamento e higienização, então é notável a dificuldade em apontar os compostos químicos presentes nos cosméticos, como nomenclatura e funções orgânicas, desse modo eles desconhecem sua real importância (GUEDES; et al, 2008).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou que a maioria os alunos da disciplina de MEQ apresentam conceitos superficiais, atribuídos a limpeza, estética tanto sobre a temática Química dos Cosméticos, quanto em relação aos nanocosméticos as respostas foram satisfatórias, pois alguns descrevem de forma coerente o conceito de nanocosméticos, conforme trabalhados em sala de aula e no vídeo. Apesar dos cosméticos estarem inseridos no cotidiano dos alunos, a grande maioria não tem o hábito de consultar os rótulos dos produtos, para obter mais informações sobre sua composição dentre outras informações importantes ao consumidor, desse modo, pode-se afirmar que a maioria desconhece a composição química, o que pode ser confirmado a partir dos dados que mostram que os alunos não conhecem as substâncias presentes nos xampus, protetores solares, batons, entre outros. Entretanto, os discentes possuem consciência dos impactos ambientais provocados pelos cosméticos.

Diante das discussões é perceptível que os alunos possuem conhecimentos que a química está inserida no cotidiano da sociedade, entretanto existe uma grande dificuldade em ancorar os conceitos químicos e suas transformações a discussões de caráter científico e tecnológico. Esse diagnóstico possibilita identificar a necessidade que o currículo escola tem de inserir nas escolas discussões acerca de conteúdos químicos voltados para as relações sociais da ciência e da tecnologia, para que possa oportunizar os alunos a refletir criticamente sobre as modificações do mundo com base nos conceitos químicos da temática cosméticos.

Os dados obtidos durante as atividades demonstram o desenvolvimento da consciência crítica e reflexiva pelos alunos, sobre a influência da ciência e da tecnologia na sociedade. Onde, foi constatado por meio de relatos e conversas informais um pensamento de mudança de postura como futuro dos docentes, que afirmaram ser de extrema importância a abordagem CTSA para o Ensino de Química, pois contribuirá para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente e tecnologicamente.

Diante disso, por meio da intervenção da prática de ensino do professor, o aprendizado de conceitos químicos ancorados a abordagem CTSA das relações cotidianas, podem determinar a formação cidadã dos alunos, pois a didática de ensino contribuirá para uma aprendizagem significativa dos conceitos químicos e no processo de alfabetização científica, sendo viável inseri-lo no contexto escolar.

Por fim, entende-se que a aplicação da proposta de ensino aos alunos de Licenciatura Plena em Química da disciplina de Metodologia no Ensino de Química, resultou em grande aprendizado, sendo que todas as atividades tiveram seus objetivos atingidos, consolidando o objetivo geral dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RESOLUÇÃO – RDC N°211/2005. 2005. Disponível em Acessado em 05/08/2017.
- ARAÚJO, T. S.; SOUZA, S. O. **Protetores Solares e os efeitos da Radiação Ultravioleta**. *Scientia Plena*, v. 4, n. 11, p. 1-7, 2008.
- AULER, D. **Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? Ensaio: Pesquisa em educação em ciência**, v. 5, n. 1, mar. 2003.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, p. 1-20, 2007.
- AULER, D; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência e educação*, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. Xampus. *Química Nova na Escola*, n.2, 1995.
- BARBOSA, M. B. M.; SILVA, T. P. da; CASTRO, S. L. de. **Relação CTSA em aulas de Química: Avaliação de uma proposta de ensino para o conteúdo de gases**. I Congresso Nacional de Educação (I CONEDU), setembro de 2014.
- BRASIL. LDB. Lei 9394, de 23 de dezembro de 1996. **Diário Oficial [da república Federativa do Brasil]**, Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação, MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002.
- CHALMERS, A. F., **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHASSOT, A. I. **A ciência através dos tempos**. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- CHASSOT, A. I. **A Educação no Ensino da Química**. Ijuí: Unijui, 1990. 117 p.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5.ed. Ijuí: Unijui, 2010.
- COSTA, E. O.; SANTOS, J. C. O., **Uma proposta para o ensino de química através da abordagem CTSA: uma sequência didática para a temática água**, 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Regional de Química, v.3, n.1, 2015.
- ECHEVERÍA, A. R. Como os estudantes concebem a formação de soluções. **Química Nova na Escola**, n. 3, maio 1996.
- ERENO, D. Beleza fundamentada **Rev. Pesquisa Fapesp**, v. 146, p. 85, 2008

FERREIRA, M.; KRUGER, V.; **Temas Transversais No Ensino De Ciências Em Uma Análise Cultural**. 1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense De Educação Em Química, 2009.

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

GALEMBECK, F. et al. **Cosméticos: a química da beleza**. Coordenação Central de Educação a Distância. PUC-Rio, 2010. Disponível em: <http://web.ccead.pucio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf>. Acesso em: 10/08/2017.

GUEDES, J. M.; et al. **Utilização da Temática Cosméticos na Construção de Conceitos Químicos**. *Química no Brasil*. Campinas, v.2, n.1, p.55-60, 2008.

ISENMANN, A. F. **Princípios Químicos em Produtos Cosméticos e Sanitários**. 2 ed. Timóteo, Minas Gerais, 2016.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2004.

KUENZER, A. Z. (Org). **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LOPES, R. E. C. **Protetor Solar: Uma Abordagem Temática para o Ensino Médio**. IQ-UNB: Brasília, 2012. (Monografia de Graduação)

LUFTI, M. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 1992.

MADUREIRA, B. C.; et al. **Shampoos e condicionadores**. *Cosmetics & Toiletries*, Brasil, vol. 26, p. 38-43, mai-jun. 2014.

MARTINELLO, T.; AZEVEDO, V. **Nanotecnologia em Cosméticos**. 2008. *Portal Racine*, 2008.

MELO, C.P.; PIMENTA, M. **Nanociências e nanotecnologia. Parcerias Estratégicas**. v.9, n.18, 2004

MORAES, R.; et al. (Org). **Cotidiano no Ensino de Química: superações**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008

MORAIS, I.B.S.; ANGELIS, L.H.; **Biotensoativos: uma alternativa mais limpa para as indústrias de cosméticos**. Pós em revista do centro universitário, 50d. 6, fevereiro 2012.

MUCHEN, S. **Cosméticos: Uma Possibilidade de Abordagem para o Ensino de Química**. **Dissertação de Mestrado**. Rio Grande do Sul: 2012.

NEVES, K. Nanotecnologia em cosméticos. *Cosmetics & Toiletries*, v. 20, jan-fev, p.22, 2008.

OLIVEIRA, B. F. L.; SANTOS, J. C. O. **A Química dos cosméticos: usando a contextualização e a interdisciplinaridade como subsídio para o ensino de Química**. 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Regional de Química, v.3, n.1, 2015.

- OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA, V. P.; QUADROS, A. L. de. Uma reflexão sobre aprendizagem Escolar e o Uso do Conceito de Solubilidade/Miscibilidade em Situações do Cotidiano: Concepções dos Estudantes. *Química Nova na Escola*, v.31, n.1, fev. 2009.
- PIAZZA, F. C. P.; MIRANDA, M. E. dos S. **Avaliação do Conhecimento dos hábitos de Exposição e de Proteção Solar dos Adolescentes**. Santa Catarina: 2007.
- PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A., Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educação**. N. 44, 2007.
- REIS, A. D. F.; SILVESTRE, M. B.; SILVA, D. **Nanotecnologia aplicada a cosméticos: Avaliação da rotulagem de cosméticos em nanotecnologia**. UNIVALI, Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2011.
- SANTOS, P. O. dos S.; et al. **A nanotecnologia em formulação cosmética**. FMU. São Paulo, 2015.
- SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília:Ed. Universidade de Brasília, 2011.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Pesquisa em Educação em Ciência, v.2, n.2, 2002.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3 ed. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, 2003.
- SARTORI, L. R.; LOPES, N. P.; GUARATINI, T. **A química no cuidado da pele**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. 92p. (Coleção Química no cotidiano, v. 5)
- SILVA, M. J. **O ensino de CTS através de revistas de divulgação científica**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- SILVA, V. C. **Estudos Iniciais para a utilização dos Constituintes do Líquido da Castanha de Caju (LCC) como filtros solares**. 2003. 113 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- WICHROWSKI, L. **Terapia Capilar: Uma Abordagem complementar**. Porto Alegre. Alcance, 2007.

APÊNDICES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

Questionário 1: analisar as concepções prévias dos alunos

1. O que são cosméticos?
2. Cite exemplos de cosméticos que você utiliza no dia-a-dia.
3. É comum você consultar os rótulos dos produtos?
4. Você conhece os nanocosméticos?
5. Quais os problemas ambientais que os cosméticos acarretam ao meio ambiente?
6. Cite as substâncias orgânicas que compõem os cosméticos, tais como:
 - Filtro Solar:
 - Xampu:
 - Condicionador:
 - Batom:
 - Hidratante:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

Questionário 2: avaliar a aprendizagem dos alunos

1. Você considera a abordagem CTSA importante para o Ensino de Química?

SIM NÃO

2. Diante das informações você pode afirmar que a Química está presente nos cosméticos utilizados por você diariamente?

SIM NÃO

3. A nanotecnologia aplicada aos cosméticos trouxe um ponto muito positivo para o meio ambiente, devido à utilização de compostos biodegradáveis. Você concorda com essa afirmação?

SIM NÃO

5. A ciência e a tecnologia contribuíram muito para os avanços dos cosméticos. Você concorda com isso?

SIM NÃO

6. Diante da aula apresentada descreva o que são os cosméticos e quais as suas contribuições para a sociedade?

