

Campus Duque de Caxias

Curso de Licenciatura em Química

Gabriella Barbosa de Almeida

A QUÍMICA DOS
COSMÉTICOS: guia didático e
proposta de uma oficina
temática para o ensino médio

Duque de Caxias

2018

GABRIELLA BARBOSA DE ALMEIDA

A QUÍMICA DOS COSMÉTICOS: guia didático e proposta de uma
oficina temática para o ensino médio

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio
de Janeiro, como requisito parcial para
obtenção do grau Licenciada em Química.

Orientadoras: Prof.^a Ma. Michele Rocha
Castro

Co-orientadora: Prof.^a Ma. Luciana
Resende Marcelo

DUQUE DE CAXIAS

2018

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e documentação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

A447q Almeida, Gabriella Barbosa de

A química dos cosméticos: guia didático e proposta de uma oficina temática para o ensino médio / Gabriella Barbosa de Almeida. – Duque de Caxias, RJ, 2018.

1 CD ROM.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Licenciatura em Química, 2018.

Orientação: Michele Rocha Castro

1. Cosméticos - Química. 2. Cosméticos – Estudo e ensino 3. Cosméticos – Manuais, guias e etc.

CDU:54

GABRIELLA BARBOSA DE ALMEIDA

A QUÍMICA DOS COSMÉTICOS: guia didático e proposta de uma
oficina temática para o ensino médio

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal do Rio
de Janeiro, como requisito parcial para
obtenção do grau Licenciada em
Química.

Aprovada em 26 / 06 / 2018.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Ma. Michele Rocha Castro - (Orientadora)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Ma. Luciana Resende Marcelo - (Co-orientadora)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Dra. Fabiana Gil Melgaço - (Membro Interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.^a Dra. Aline Maria dos Santos Teixeira - (Membro Interno)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Dedico esta etapa de conclusão à Deus, por toda perseverança e dedicação que Ele nos concedeu, à minha família por todo apoio e aos meus professores e amigos pela parceria.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à minha família, em especial à minha irmã Rafaella Barbosa que tem me apoiado e ajudado antes mesmo do início do curso.

À Deus por toda força e determinação que Ele me concedeu nesta caminhada.

Aos meus professores por todo ensino, dedicação e auxílio.

Em especial às minhas orientadoras Michele Rocha Castro e Luciana Resende Marcelo, que tem me auxiliado e contribuído grandemente nesta fase final da graduação.

À Flavia Almeida, pelas broncas, conselhos e caronas durante o curso.

Aos professores participantes, pela avaliação do material produzido, o que foi de extrema importância para viabilidade do guia.

Aos meus colegas de curso, pelo apoio, amizade e companheirismo, destaque para Daniele Machado, Thayse Grunewald, Henrique Cesar, Marcelo Gonzaga, Camille Delfino, Ianize Novais, Lucas Ferreira, Mariana Martins, Pammella Domingos e Talita Gonzaga.

“Os tropeços e quedas na jornada da vida, nos proporcionam a oportunidade de levantarmos mais conscientes de nossas fragilidades, ignorâncias e erros. Dando-nos a chance de prosseguirmos com uma nova perspectiva...”

Ewerton Cunha

RESUMO

No presente trabalho foi produzido um material didático-pedagógico com enfoque CTSA, onde seu principal objetivo foi contribuir para a formação de um cidadão crítico-reflexivo sobre um determinado contexto social. Para isso, utilizamos a temática cosméticos com ênfase nos conhecimentos químicos e biológicos intrínsecos, demonstrando sua importância no cotidiano através de uma abordagem contextualizada e interdisciplinar. O guia didático intitulado de “A química dos cosméticos: guia didático e proposta de uma oficina temática para o ensino médio” foi desenvolvido de forma interativa, para tornar o conteúdo curricular de química do ensino médio menos abstrato e os saberes científicos mais atrativos, aguçar a curiosidade, estimular a pesquisa e promover a reflexão sobre as ações cotidianas, dentro do contexto do tema central. De uma forma dinâmica, por meio de questionamentos ao longo dos textos e dos experimentos descritos. Nossa proposta foi atuar como coadjuvante no processo de ensino-aprendizagem, fornecendo um material alternativo que possa complementar as aulas da disciplina de Química na educação básica. Portanto, instigar a autonomia do aluno para que ele seja capaz de buscar mais informações, contribuindo dessa forma, para a melhoria do desempenho cognitivo dos mesmos foi o nosso desafio. O tema cosméticos foi escolhido por estar presente no nosso dia-a-dia, devido também ao consumo crescente de produtos de beleza, além de ser um tema rico conceitualmente, onde foi possível ser trabalhado distintos conceitos dentro da disciplina em questão. Na elaboração do guia, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito dos assuntos e experimentos relacionados ao pH e saúde, com enfoque nos aspectos da pele e cabelo. Os experimentos, a fim de serem utilizados em uma oficina temática, tiveram como matéria-prima materiais alternativos e de fácil aquisição com seus procedimentos e roteiros testados previamente. Ao final, o guia foi avaliado por dois professores de Química, através de um questionário avaliativo aberto. As perguntas se basearam nos critérios estabelecidos pelo PNL D 2018. Os resultados obtidos sugerem que o material didático produzido é viável e possui um potencial relevante para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química, de modo que a abordagem realizada pelo professor através da sua prática docente e autonomia pedagógica no desenvolvimento de uma oficina temática, se apresentam fundamental para o êxito do mesmo.

Palavras-chave: Ensino de Química. Cosméticos. CTSA. Guia didático. Oficina temática.

ABSTRACT

In the present work a didactic-pedagogical material with STSE focus was produced, where its main objective was to contribute to the formation of a critical-reflective citizen on a determined social context. For this, we use the cosmetics theme with emphasis on intrinsic chemical and biological knowledge, demonstrating its importance in everyday life through a contextualized and interdisciplinary approach. The didactic guide entitled "The chemistry of cosmetics: didactic guide and proposal of a thematic workshop for high school" was developed in an interactive way, to make the curricular contents of high school chemistry less abstract and scientific knowledge more attractive, sharpen curiosity, stimulate research and promote reflection on everyday actions, within the context of the central theme. In a dynamic way, through questioning throughout the texts and the experiments described, our proposal was to act as a co-adjutor in the teaching-learning process, providing an alternative material that can complement the classes of the discipline of Chemistry in basic education. Therefore, instigating the student's autonomy so that he is able to seek more information, thus contributing to improving their cognitive performance was our challenge. The theme of cosmetics was chosen because it is present in our daily life, due to the increasing consumption of beauty products, as well as being a conceptually rich theme where it was possible to work on different concepts within the discipline in question. In the preparation of the guide, a bibliographical research was carried out regarding subjects and experiments related to pH and health, focusing on the skin and hair aspects. The experiments to be used in a thematic workshop, had as raw material alternative materials and easy to acquire with their procedures and scripts previously tested. At the end, the guide was evaluated by two professors of Chemistry, through an open evaluative questionnaire. The questions were based on the criteria established by the PNLD 2018. The results obtained suggest that the didactic material produced is viable and has a relevant potential to assist in the teaching-learning process in the Chemistry discipline, so that the approach carried out by the teacher through its teaching practice and pedagogical autonomy in the development of a thematic workshop, are fundamental for its success.

Keywords: chemistry teaching. Cosmetics. STSE. Didactic guide. Thematic Office.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ESTRUTURA DA PELE.....	24
FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DA ESCALA DE pH.....	25
FIGURA 3 - INDICADOR SINTÉTICO FENOLFTALEÍNA.....	26
FIGURA 4 - INDICADOR SINTÉTICO AZUL DE BROMOTIMOL.....	26
FIGURA 5 - ESTRUTURA GENÉRICA DAS ANTOCIANINAS.....	27
FIGURA 6 - POSSÍVEIS MUDANÇAS ESTRUTURAIS DAS ANTOCIANINAS EM MEIO AQUOSO EM FUNÇÃO DO pH.....	28
FIGURA 7 - ETAPAS DE ELABORAÇÃO DE UMA OFICINA TEMÁTICA.....	31
FIGURA 8 - TEORIAS DE ÁCIDO-BASE (PÁG. 11 DO GUIA)	39
FIGURA 9 - CONCEITO DE pH (PÁG. 6 DO GUIA).....	39
FIGURA 10 - PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL (PÁG. 28 E 29 DO GUIA)	40
FIGURA 11 - ANÁLISE EXPERIMENTAL (PÁG. 28 E 29 DO GUIA).....	40
FIGURA 12 - REPORTAGENS (PÁG. 30 E 31 DO GUIA).....	41
FIGURA 13 - ATIVIDADE LÚDICA (PÁG. 61 DO GUIA)	41
FIGURA 14 - ESCALA DE pH DO REPOLHO ROXO NA FITA.....	53
FIGURA 15 - TESTE DE pH DOS MEIOS DE CULTURA	53
FIGURA 16 - RESULTADOS DOS TESTES DE PROTOCOLOS.....	54
FIGURA 17 - RESULTADOS DOS CULTIVOS.....	55
FIGURA 18 - RESULTADOS DOS TESTES DE SABÃO.....	56
FIGURA 19 - IMAGEM DO CREME HIDRATANTE ARTESANAL.....	57
FIGURA 20 - EXTRAÇÃO POR SOXHLET.....	58

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CATEGORIAS E CLASSIFICAÇÃO DE RISCO DOS PRODUTOS HPPC	20
QUADRO 2 - ANTOCIANINAS ENCONTRADAS NOS VEGETAIS E SEUS RADICAIS.....	27
QUADRO 3 - INDICADORES NATURAIS DE ÁCIDO-BASE.....	29
QUADRO 4 - INDICADORES SINTÉTICOS DE ÁCIDO-BASE.....	29
QUADRO 5 - LINHAS PRINCIPAIS DE ELABORAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO.	38
QUADRO 6 - OBJETIVO DAS PERGUNTAS UTILIZADAS NO QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO GUIA.....	46
QUADRO 7 - INFORMAÇÕES SOBRE O(A) PROFESSOR(A) AVALIADOR(A).....	48
QUADRO 8 - ANÁLISES ORGANOLÉPTICAS.....	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)	15
2.1.1 O movimento CTSA no ensino de química	16
2.1.2 A importância da experimentação na abordagem CTSA;	17
2.2 ENSINO DE QUÍMICA NA TEMÁTICA COSMÉTICOS	18
2.2.1 A importância do pH para a saúde da pele	23
2.2.2 Definição de pH e indicadores ácido-base	24
2.3 MATERIAL DIDÁTICO COM ÊNFASE EM OFICINAS TEMÁTICAS.....	30
3 JUSTIFICATIVA	34
4 OBJETIVOS	36
4.1 OBJETIVO GERAL	36
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	36
5 METODOLOGIA	37
5.1 PÚBLICO ALVO.....	37
5.2 PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO	37
5.3 ELABORAÇÃO DOS EXPERIMENTOS QUE COMPÕEM O GUIA DIDÁTICO.....	42
5.3.1 Experimento 1: teste de pH	42
5.3.2 Experimento 2: preparo do meio de cultura	42
5.3.3 Experimento 3: sabão e sabonete artesanais	44
5.3.4 Experimento 4: creme hidratante artesanal	44
5.3.5 Experimento 5: extração de óleo essencial por soxhlet	44
5.4 AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO	45
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
6.1 PROPOSTA DE UM PLANEJAMENTO PARA A OFICINA TEMÁTICA.....	49
6.2 RESULTADOS DOS TESTES	53
6.2.1 Experimento 1: teste de pH	53
6.2.2 Experimento 2: preparo do meio de cultura	53
6.2.3 Experimento 3: sabão e sabonete artesanais	55
6.2.4 Experimento 4: creme hidratante artesanal	57
6.2.5 Experimento 5: extração de óleo essencial por soxhlet	57
6.3 AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES	58
6.3.1 Questões sobre a formatação e organização do material	58
6.3.2 Conteúdo do material	61
6.3.3 Experimentos presentes no material	63
6.3.4 Avaliação geral do material	65
7 CONCLUSÃO	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
APÊNDICES	74

1 INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+), consideram a disciplina de química, como um instrumento da formação humana, visto que ela pode permitir ao aluno a compreensão de fenômenos e fatos do cotidiano e, conseqüentemente, a tomada de decisões (BRASIL, 2000).

Os documentos de Orientações Curriculares para o Ensino Médio recomendam que sejam evitados no ensino de química a memorização descontextualizada de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos fragmentados, que são estabelecidos dentro das diferentes áreas dessa disciplina, como: a orgânica, físico-química, bioquímica, inorgânica (BRASIL, 2006). Nesta perspectiva, a utilização de temas que permitam abordar os conceitos de química de uma forma contextualizada e interdisciplinar pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Dentre esses temas, pode-se citar os cosméticos.

Os cosméticos e os produtos de higiene pessoal, por se encontrar tão presentes na vida dos brasileiros e pela sua relação com a química, podem ser inseridos no ensino de química para a explicação de diversos conceitos. Esse tema poderá ser trabalhado em sala de aula por meio da utilização de diversas ferramentas metodológicas, tais como: leituras e discussões de textos, experimentos, estudo de caso e atividades lúdicas (SILVA et. al, 2015).

Além disso, com o tema cosméticos pode-se trabalhar aspectos relacionados ao contexto social, econômico, tecnológico, científico e ambiental, implementando o conceito CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Para Santos e Colaboradores (2012), a utilização de temas que favorecem a compreensão da dimensão social da ciência e da tecnologia permite ao aluno a construção de conhecimento que lhe tornará apto para a busca de soluções dos diversos problemas cotidianos.

Reconhecendo o tema cosméticos como um assunto que possibilita trabalhar os conceitos de química de uma forma contextualizada e interdisciplinar e sob o viés CTSA, este trabalho propõem a elaboração de um guia didático sobre a química dos cosméticos. A proposta do material é explorar os fundamentos teóricos básicos relacionados com a temática, com ênfase particularmente, nos conhecimentos químicos envolvidos e também biológicos de forma interdisciplinar, ressaltando a importância do uso dos cosméticos nos cuidados da pele e do cabelo. Dessa forma,

promover a promoção da saúde dentro do contexto escolar através de uma proposta de oficina temática sobre cosméticos com um guia didático produzido para tal finalidade, auxiliará na prática docente e poderá atuar como coadjuvante no processo de ensino-aprendizagem, fornecendo um material alternativo que possa complementar as aulas da disciplina de Química na educação básica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)

O movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) surgiu nas décadas de 1960 e 1970 quando o olhar para ciência e a tecnologia eram otimistas, devido aos avanços tecnológicos. Contudo, esse olhar se tornou crítico no momento em que houve a percepção que esses avanços não condiziam com o aperfeiçoamento e melhorias ao bem-estar social (AULER; BAZZO, 2011).

A incidência de consecutivos desastres ambientais vinculados a ciência e tecnologia, como: acidentes envolvendo radiação e criação de armas nucleares, vazamento de petróleo, despejo de resíduos tóxicos, além do uso de fármacos em testes, causando envenenamento. Isto, fez com que fosse acrescentado à sigla a letra “A”, resultando em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) (BAZZO, 2003).

A partir desse momento o poder político começou a intervir no desenvolvimento da ciência e tecnologia através de ferramentas que pudesse nortear e supervisionar todo o processo. Esses métodos de fiscalização, elaboradas pelo órgão público, são realizados por intermédio de instrumentos técnicos, legislativos e administrativos que vão regular o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. O que é de suma importância, devido às ações destrutivas ocasionadas pelo homem, como relatado por Angotti e Auth:

Está cada vez mais evidente que a exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Enquanto poucos ampliaram potencialmente seus domínios, camuflados no discurso sobre a neutralidade da C&T e sobre a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva. (ANGOTTI e AUTH, 2001, p.16).

Diante disto, surgiu a abordagem CTSA, que vai de encontro com a proposta de formação dos alunos de educação básica prevista pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 (LDB). Isso porque de acordo com a LDB é papel da escola preparar o aluno para o exercício da cidadania, permitindo-o a compreensão da ciência e tecnologia na vida social e ambiental, conforme descrito no artigo 35:

- II - A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV - A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Os princípios norteadores do LDB 9.394/96, estão pautados em uma organização curricular, baseada na contextualização e interdisciplinaridade, a fim de formar pessoas para o mercado de trabalho e para o exercício da cidadania.

2.1.1 O movimento CTSA no ensino de química

O movimento CTSA tem sido inserido no âmbito escolar devido a necessidade de romper com o método tradicional, onde o ensino de química é transmitido de forma abstrata. Para Costa e colaboradores (2015), a transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem interligação com a vida do aluno, cria uma grande barreira entre a química e o educando. Neste tipo de ensino, os conteúdos científicos são dados de forma maçante, onde o aluno apenas decora os valores e procedimentos, sem questioná-los, admitindo a ciência como verdade absoluta (AULER; BAZZO, 2001).

Por conta disso a orientação curricular para o ensino médio, defende que o ensino de química deve conduzir a formação cidadã do indivíduo relacionando os conteúdos com o cotidiano, como descrito a seguir:

A discussão de aspectos sócio-científicos articuladamente aos conteúdos químicos e aos contextos é fundamental, pois propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à Química e à Tecnologia, e desenvolvam também atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e da diminuição das desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas (BRASIL, 2006, p.119).

Segundo Santos e Schnetzler (1996) "A função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido." Desta forma, na alfabetização científica é preciso disponibilizar meios para que o aluno possa ter autonomia na sua tomada de decisão, tornando-o capaz de analisar, elaborar significados, relacionar informações com outras áreas do saber, e assim, buscar alternativas para solucionar presentes ou futuros problemas

sociais (AULER; DELIZOICOV, 2001). Esse tem sido, de acordo com Santos e Mortimer (2002), o objetivo dos currículos com foco em CTS/ CTSA.

Os currículos com ênfase CTSA apresentam uma proposta cujos conteúdos de química são abordados em cima de temas sociais e ambientais, ou seja, são demonstradas aplicações do conceito químico e, por isso, ele pode ser melhor compreendido, já que terá significado para o aluno (VASCONCELLOS; SANTOS, 2008). A principal finalidade de pautar os conteúdos científicos em CTS/CTSA é mostrar a ciência presente no convívio do aluno e os interesses contidos por trás dela, que não necessariamente correspondem com o bem-estar social, já que a ciência não é neutra, nem absoluta e impessoal, como afirma Linsingen:

Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia (LINSINGEN, 2007, p.13).

Dentre as várias ferramentas pedagógicas, a experimentação se destaca como prática docente capaz de estabelecer uma ponte entre teoria e prática, proporcionando um significado ao conhecimento científico (REGINALDO, 2012). Pois as atividades, permitem explorar distintos conhecimentos, além de possibilitar uma melhor compreensão dos fenômenos, como ressaltado por Cavalcante e Silva:

[...] a inclusão da experimentação no ensino de ciências torna-se fundamental, pois exerce uma função pedagógica para ajudar os alunos a relacionarem a teoria e a prática. Isso irá propiciar aos alunos condições para uma maior compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, para que assim ele entenda melhor o mundo em que vive (CAVALCANTE; SILVA 2008, p. 1).

Pois as aulas experimentais, facilitam a fixação do conteúdo, já que desenvolve as habilidades dos alunos, por meio da visualização, da manipulação e da construção do experimento. A fim de despertar a curiosidade, estimular a pesquisa e promover reflexões.

2.1.2 A importância da experimentação na abordagem CTSA

Segundo Oliveira (2010), os experimentos contribuem para despertar a atenção dos alunos e motivá-los a querer entender o conteúdo, principalmente quando os experimentos são relacionados com a realidade do aluno. A experimentação também contribui com a formação social do aluno, pois este tipo de

atividade permite o trabalho em grupo, onde o aluno terá que aprender a ouvir e a negociar. Além disso, o experimento pode ser utilizado como ferramenta para detectar as fragilidades conceituais e sanar as dúvidas do conteúdo.

As atividades experimentais podem ser demonstrativas ou investigativas. Nas atividades demonstrativas, o professor vai ilustrar através do experimento o conteúdo químico, adotando uma postura de agente principal do processo, direcionando todo o andamento da prática. Já na experimentação investigativa, o aluno assume um papel mais ativo no processo, pois ele terá que analisar os dados, interpretar os fenômenos, elaborar hipóteses e testá-las, para fundamentar o seu raciocínio, enquanto o professor ocupa a posição de mediador (OLIVEIRA, 2010).

Independente de qual abordagem seja adotada, é necessário que o professor durante a experimentação envolva os alunos na atividade, usando estratégias como: estimular a observação científica, que é o primeiro passo no método científico; requisitar a elaboração de uma descrição sobre os acontecimentos do experimento; realizar questionamentos ao longo do experimento sobre o que está ocorrendo e quais conceitos teóricos os alunos conseguem relacionar com prática, entre outras (CHIBENI, 2006).

Os experimentos investigativos, vão além da manipulação e da observação, já que “[...] o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica” (AZEVEDO, 2004, p.21).

De acordo com Barbosa e Pires (2016), os experimentos, com uma abordagem CTSA, devem dispor de questões sociais, políticas, econômicas, ambientais, para contribuir com a formação de um cidadão crítico, reflexivo e consciente. Propondo uma conscientização ambiental, onde os experimentos não gerem resíduos ou, caso tenha, que seja reaproveitado ou facilmente descartado.

2.2 ENSINO DE QUÍMICA NA TEMÁTICA COSMÉTICOS

A utilização de cosméticos vem desde os primórdios, como relatado no trecho abaixo:

Existem evidências arqueológicas do uso de cosméticos para embelezamento e higiene pessoal desde 4000 anos antes de Cristo. Os primeiros registros tratam dos egípcios, que pintavam os olhos com sais de antimônio para evitar a contemplação direta do deus Ra, representado pelo sol. Para proteger sua pele das altas temperaturas e secura do clima desértico da região, os egípcios recorriam à gordura

animal e vegetal, cera de abelhas, mel e leite no preparo de cremes para a pele. Existem registros de historiadores romanos relatando que a rainha Cleópatra frequentemente se banhava com leite para manter pele e cabelos hidratados (GALEMBECK; CSORDAS, 2009, p. 5).

De acordo com os dados da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), o segmento de beleza no país cresceu aproximadamente 11,4% nos últimos 20 anos (ABIHPEC, 2016). No setor higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC), o Brasil se encontra em quarto lugar no ranking de maior mercado consumidor, ficando atrás dos Estados Unidos, China e Japão, ou seja, o brasileiro cada vez mais busca pela beleza. E só não se encontra no terceiro lugar, posição que deixou de ocupar em 2015, por causa da desvalorização do real frente ao dólar (ABIHPEC, 2017).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), responsável pelo controle sanitário, desses produtos, determina que:

Cosméticos, Produtos de Higiene e Perfumes, são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de 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 exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los ou mantê-los em bom estado (ANVISA, 2005).

Os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são divididos, pela ANVISA, em dois tipos, grau 1 e grau 2. Eles são classificados de acordo com sua formulação, finalidade de uso, local do corpo a que se destina e aos cuidados a serem tomados pela sua utilização.

O grau 1 corresponde aos produtos, cuja a formulação possuem propriedades básicas ou elementares, não havendo necessidade de detalhar sua restrição e modo de utilização. Já o grau 2, são para produtos que possuem indicações específicas para o seu uso, sendo necessário conter uma comprovação de segurança e eficácia. Sendo esses dois grupos enquadrados em quatro categorias, conforme discriminadas no quadro abaixo.

QUADRO 1 – Categorias e classificação de risco dos produtos HPPC

Categorias	Produtos	Grau
Produtos de Higiene	-Sabonetes (líquido, gel, cremoso ou sólido). -Produtos capilar -Produtos de Higiene Dental -Desodorante -Produtos para barbear	1- Para facial, corporal, esfoliante e desodorante, Xampu, condicionador. 2- Para anti-sépticos, anti-caspa, antiplaca, anticárie e antitártaro
Cosméticos	-Produtos para lábios -Produtos para os olhos -Produtos anti-solares -Cremes de beleza -Produtos de tinturas. -Produtos para unhas -Repelentes	1- Lápis, sombras 2- Protetores, loção ou gel para os olhos, bronzeadores, tinturas
Perfume	-Perfumes -Colônias -Extratos oleosos ou alcoólicos. -Produtos para banho/imersão	1- Para todos
Produtos de Uso Infantil	-Loções -produtos para higiene capilar. -higiene bucal -sabonetes -Colônias -Talco Protetores solares (creme, loção, gel)	2- para todos

Fonte - ANVISA (2000, p. 3-4)

Embora os cosméticos tenham funcionalidades positivas, seu uso excessivo pode acarretar males devido a sua composição química. Por este motivo, antes de aderir ao uso de um determinado cosmético, é preciso verificar sua composição, já que em alguns desses produtos estão presentes substâncias que causam alergias ou são tóxicas (SARTORI; LOPES; GUARANTINI, 2010).

A cada geração, a busca pelos padrões de beleza que a sociedade impõe, tem se expandido. E, por sua vez, amplifica o número de tecnologias focadas para tal área. Isto vem atrelado com o aumento da qualidade de vida e da longevidade. Devido ao crescente aumento do consumo de produtos de beleza, faz-se necessário uma melhor compreensão da ação desses compostos no corpo humano e no

ambiente e, por isso, é importante a inserção do tema cosméticos no contexto escolar (MORAES, 2008).

Além disso, a temática cosmético, possibilita o dialogo entre o professor e o aluno, tornando-o mais ativo durante o processo. Já que é um tema presente na vida dos alunos, onde poderá relaciona-lo com o conteúdo de química, enfatizando os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Principalmente, a respeito da saúde e da higiene pessoal.

Como a definição do termo cosméticos pela ANVISA é muito ampla, foi necessário utilizando o tema central intitulado de - cosméticos - dividi-lo em subtemas e para cada um desses subtemas estabelecer os conteúdos químicos que poderão ser trabalhados. Os produtos sabão e detergente, por exemplo, podem ser agrupados em um subtema e explorados os conhecimentos químicos e conteúdos de hidrocarbonetos, solubilidade, eletronegatividade e funções orgânicas, além de conceitos ambientais, como biodegradação e impactos ao meio ambiente. Outra possibilidade relacionada é a leitura de rótulos dos cosméticos, sendo possível abordarmos também funções inorgânicas, pH, polaridade e ligações químicas. Alguns trabalhos já desenvolvidos dentro da temática cosméticos e oficinas temáticas, ressaltam a importância dos mesmos para facilitar o aprendizado de grande parte dos conteúdos acima destacados.

Capim (2008) realizou uma oficina temática sobre produção de cosméticos, onde foi possível trabalhar conceitos de solução, concentração, mistura e solubilização, utilizando regra de três simples para efetuar os cálculos. Os produtos de beleza produzidos foram: perfume, shampoo, sabonete e desodorante. O principal obstáculo encontrado pelo autor, foi a dificuldade que os alunos apresentaram no cálculo da concentração, porém, com o uso do raciocínio lógico e com a troca de ideias entre os grupos, o problema foi solucionado. Para o autor, a aplicação da oficina, permitiu uma melhor compreensão dos cálculos estequiométricos, além de desenvolver com mais rapidez o entendimento.

Reis et. al (2017), abordou dentro da temática cosméticos, o produto esmalte de unhas, onde houve uma leitura de rótulos de esmaltes e a realização de experimentos para identificar e sintetizar compostos orgânicos. Os conteúdos químicos trabalhados foram as funções orgânicas, grupos funcionais e reações. O autor relatou que essa temática possibilitou contextualizar, o que contribuiu para que os alunos percebessem a importância e a presença da química nos produtos

cosméticos utilizados diariamente. A avaliação das duas oficinas foi por meio de um questionário, antes e depois da aplicação.

Segundo Wartha et al. (2013), a contextualização apresenta algumas diferenças, como por exemplo o termo cotidiano, que possui um papel secundário, já que utiliza uma vivência corriqueira como introdução para ilustrar ou exemplificar um conteúdo. Já o termo contextualização, há diversas perspectivas, entre elas está a contextualização não redutiva (a partir do cotidiano); a contextualização a partir de aportes da história e da filosofia das ciências e a contextualização a partir da abordagem CTSA, aplicada em uma oficina temática, como descrito a seguir por Marcondes (2008):

Uma oficina temática se caracteriza por apresentar conteúdos a partir de temas que evidenciam como os saberes tecnológicos e científicos contribuíram e contribuem para a sobrevivência do ser humano, tendo a influência no modo de vida das sociedades, a fim de tornar o ensino mais relevante para os alunos devido à interligação entre conteúdos e contexto social (MARCONDES, 2008, p.2).

Porém não é apenas uma apresentação superficial sobre o tema, mas sim uma problematização, que busca promover a construção e consolidação do conhecimento através da participação do aluno, a fim de torná-lo um cidadão crítico e reflexivo.

Tanto a contextualização quanto a interdisciplinaridade servem para motivar e envolver os alunos nas aulas, além de desenvolver a compreensão da química. No entanto a interdisciplinaridade é um desafio a ser superado, já que os conteúdos são fragmentados. Por isso há necessidade de os livros didáticos conterem sugestões temáticas que possam ser trabalhadas conjuntamente por docentes de diferentes áreas (BRASIL, 2018).

Segundo Ribeiro (2005) “Interdisciplinaridade – Implica um diálogo e troca de conhecimentos, de análises, de métodos entre duas ou mais disciplinas”, que se distingue em três graus: Aplicação, onde utiliza um procedimento de uma unidade curricular para exemplificar a resolução de outra; Epistemológico, trata-se da natureza, da origem e da validade do conhecimento, ou seja, o grau de certeza do conhecimento científico nas suas diferentes áreas, o que significa refletir sobre os métodos/teorias encontradas nas disciplinas, na lógica formal e o saber popular. E a última é a concepção de novas disciplinas, já que há uma transferência de conteúdos de uma matéria para outra.

(...) É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado (Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília: MEC, 2002, p. 88 e 89).

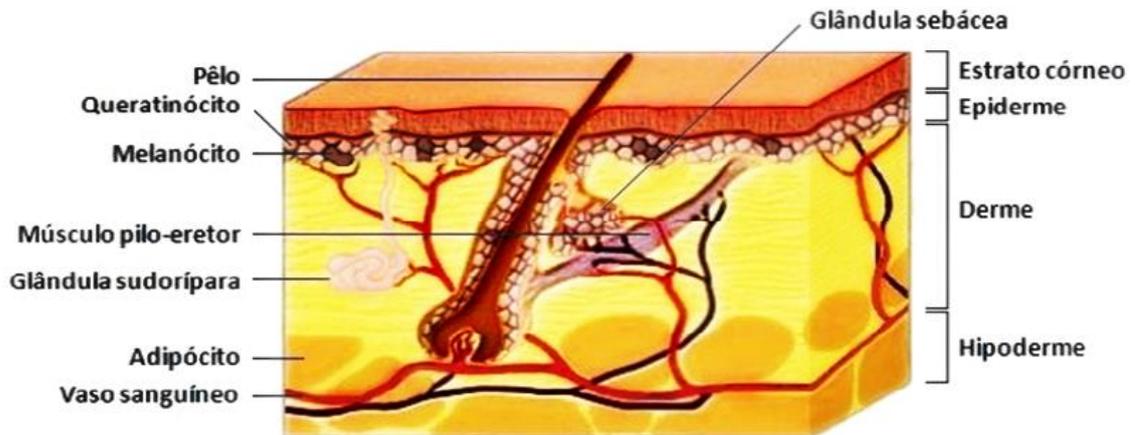
No guia desenvolvido neste trabalho, optou-se em dar enfoque no potencial hidrogeniônico dos cosméticos e a sua relação com os micro-organismos, a saúde, os cuidados e aspectos da pele e do cabelo. Dessa forma, utilizando uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, nos dispomos a promover a promoção da saúde dentro do ambiente escolar, explorando os conhecimentos químicos relacionados com a temática escolhida, por meio da experimentação em uma perspectiva CTSA.

2.2.1 A importância do pH para a saúde da pele

A pele é o maior órgão do corpo humano e o seu pH oscila em torno de 5,0, dependendo da região do corpo e da época do ano. Principalmente no verão, onde ocorre uma redução de 0,5 na escala de pH, que junto com a temperatura interna, inferior a 37°C, e a umidade, vão contribuir para manutenção da microbiota existente sobre toda a pele. As espécies de bactérias mais encontradas são dos gêneros *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Brevibacterium*, *Propionibacterium* e *Acinetobacter*. Elas impedem a proliferação de micro-organismos patogênicos na nossa pele (SARTORI et. al, 2010).

De acordo com Sartori e colaboradores (2010), a função primária da pele é proteger contra os atritos, invasão de micro-organismos e raios ultravioletas. Além de ser responsável pela manutenção dos fluidos biológicos e balanço eletrolítico. Ou seja, a pele apresenta uma capacidade metabólica, imunológica e percepção sensorial como o tato, calor, frio, pressão, temperatura e dor. A pele é encarregada também da síntese de vitamina D, atua na termorregulação da temperatura corporal, entre outras funções de extrema importância.

FIGURA 1 - Estrutura da pele



Fonte: Sartori et. al (2010)

A pele é estruturada por: Epiderme: é a mais externa, composta por várias camadas de células, atuando como uma barreira de defesa contra as agressões externas e perda de umidade. Derme: camada intermediária, onde encontra as estruturas de sustentação e equilíbrio da pele que são: o Colágeno: responsável pela elasticidade da pele, e a Elastina: 2% do peso seco da pele humana. Hipoderme: é a mais profunda, constituída de tecido gorduroso. Composição: fibras colágenas, células adiposas, triglicérides, colesterol, vitaminas, água, folículos pilosos e glândulas. Função: Protege contra traumatismo os vasos e os nervos, isolante térmico, turgidez da pele e proteção dos órgãos internos (MACHADO, 2010).

Uma pele para ser considerada saudável deve apresentar o pH entre 4,5 e 6,0, pois além do aspecto saudável, ela estará protegida contra os micro-organismos, como fungos e bactérias. O desequilíbrio do pH pode provocar alterações diversas, desde comedões (cravos) e acne (espinhas) até o envelhecimento precoce (SARTORI et. al, 2010).

2.2.2 Definição de pH e indicadores ácido-base

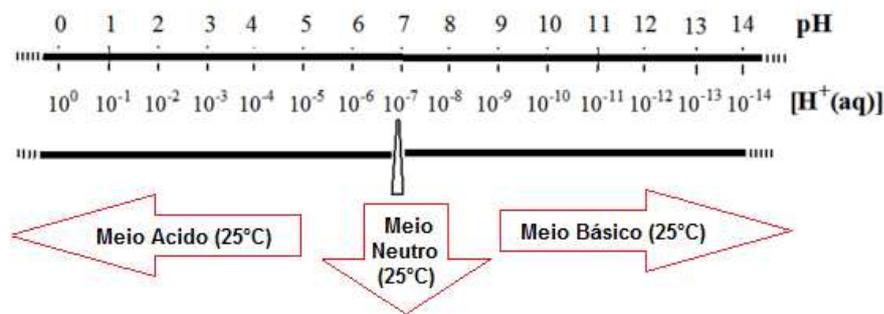
A sigla pH significa potencial hidrogeniônico e refere-se à concentração do íon hidrogênio $[H^+]$ em solução, o que vai determinar se uma amostra é ácida, básica ou neutra. Quanto maior a concentração dos íons H^+ , maior o caráter ácido. O mesmo vale para o meio básico, sendo que o íon presente em maior concentração é o íon hidróxido $[OH^-]$ (SKOOG, 2006).

Portanto, uma solução será:

- Neutra quando a concentração do íon H^+ for igual a concentração do íon OH^- , $[H^+]=[OH^-]$.
- Ácida quando a concentração do íon H^+ for maior que a concentração do íon OH^- , $[H^+]>[OH^-]$.
- Básica quando a concentração do íon H^+ for menor que a concentração do íon OH^- , $[H^+]<[OH^-]$.

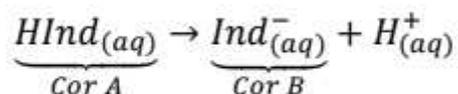
A acidez ou basicidade de uma solução é determinada a partir de uma escala de pH, conforme representado na figura 2. Pela escala de pH, valores abaixo de 7, o meio é ácido e que quanto mais próximo de zero for o valor de pH, mais ácida será a solução. Já valores acima de 7, é considerado básico, e quanto maior for o pH, mais básica ou alcalina será a solução.

FIGURA 2 - Representação da escala de pH



Fonte: Corrêa (2013)

Uma maneira de descobrir a acidez de uma solução é empregar substâncias conhecidas como indicadores. De acordo com Antunes (2013), os indicadores de ácidos-bases, como o próprio nome diz, indicam se a solução é ácida ou básica, podendo indicar o valor do pH da solução entre 0-14. Eles funcionam da seguinte forma: o indicador se comporta como um ácido ($HInd$) ou base fraca (Ind^-) em solução, sendo que a coloração da sua forma ácida (cor A) é distinta da sua coloração da forma básica (cor B).

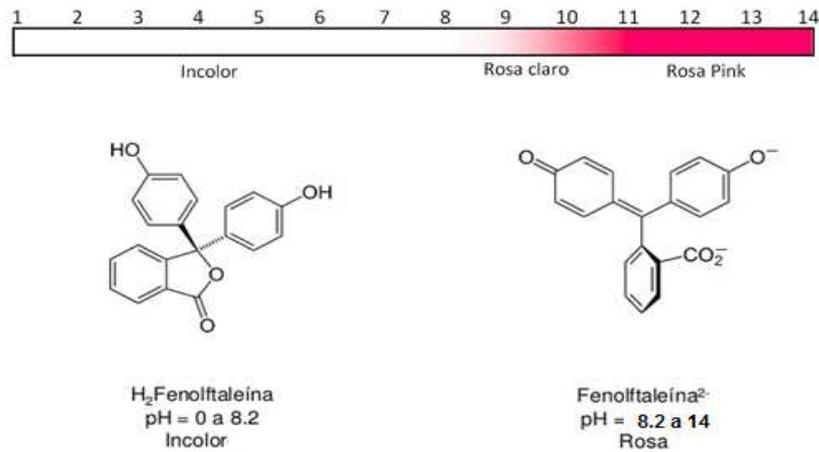


A cor predominante vai depender do pH do meio. Em meio fortemente ácido a espécie predominante será a forma protonada ($HInd$) e, por isso, a solução

apresentará coloração A. Já em meio fortemente básico, a espécie predominante será a forma desprotonada (Ind^-), deixando a solução com a coloração B.

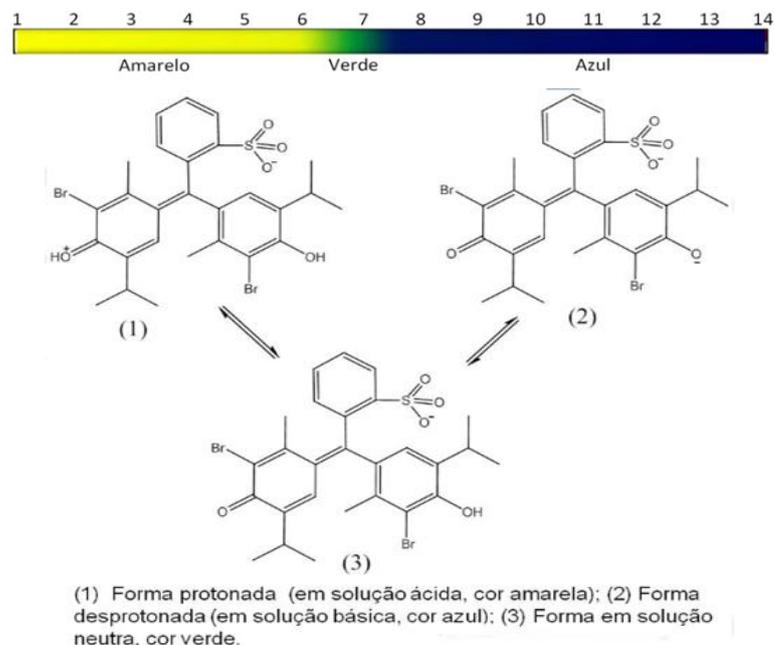
Nas figuras 3 e 4 são representadas as estruturas químicas dos indicadores utilizados com maior frequência nas práticas laboratoriais, a fenolftaleína e o azul de bromotimol, e as faixas de transição de cores com base no valor de pH.

FIGURA 3 - Indicador ácido-base fenolftaleína



Fonte: Fogaça (2010)

FIGURA 4 - Indicador ácido-base azul de bromotimol

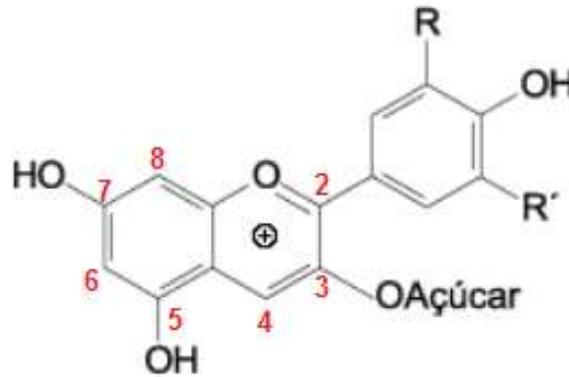


Fonte: Cruz, Cavalheiro, Carl (2014) - adaptada.

Além dos indicadores citados acima, existem algumas substâncias presentes em vegetais que, quando extraídas, atuam como indicadores ácido-base naturais.

As antocianinas, encontradas no repolho roxo, açaí e uva, são exemplos de indicadores naturais. Na figura 5 é representada a estrutura genérica das antocianinas e as suas diferentes formas estruturais com base no radical R' são apresentadas no quadro 2.

Figura 5 - Estrutura genérica das antocianinas



Fonte: Terci e Rossi, 2002

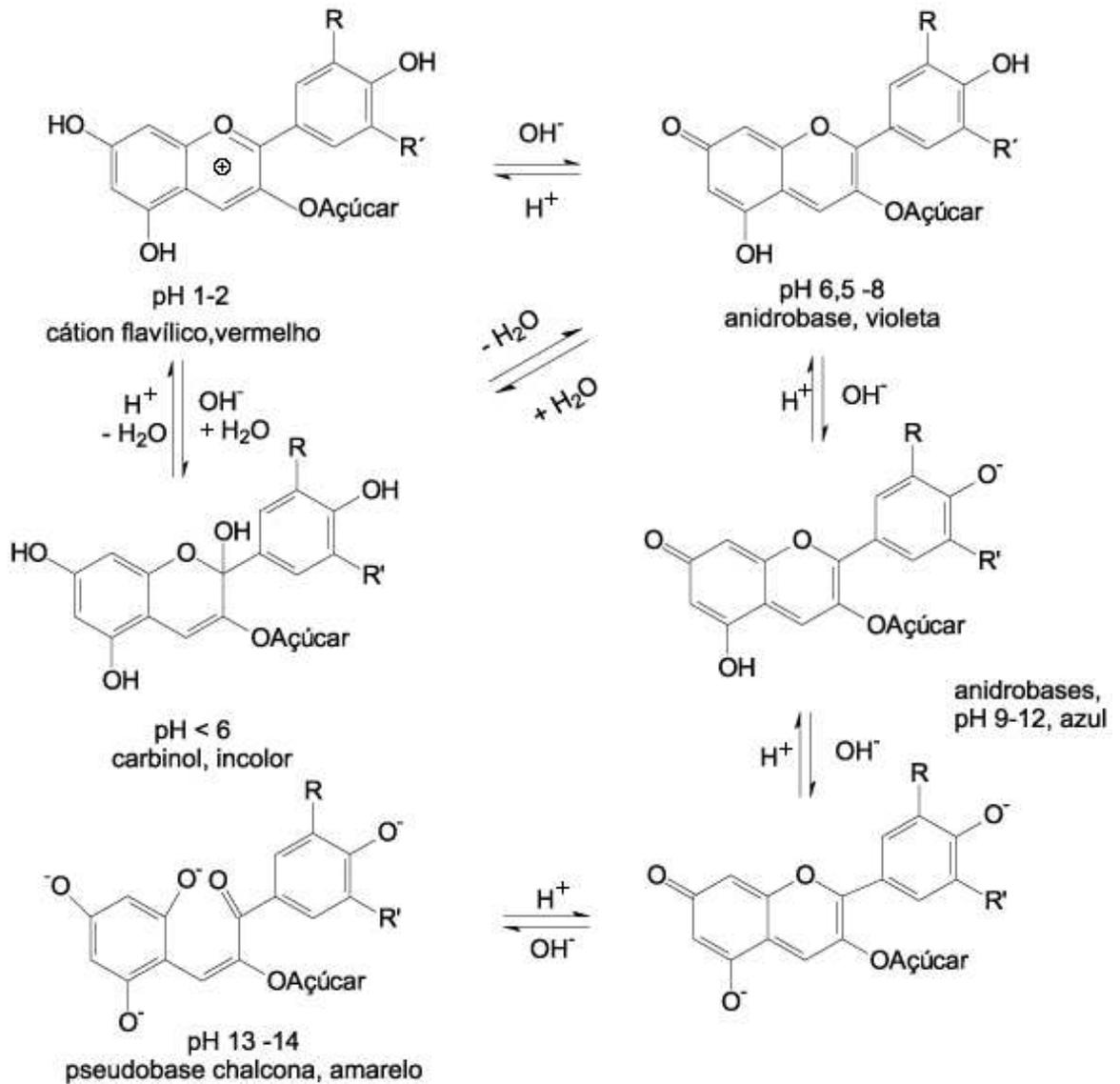
QUADRO 2 - Antocianinas encontradas nos vegetais e seus radicais

Antocianinas (grupo OH em 7)	Grupo R	Grupo em R'	Fontes
Cianidina	OH ⁻	H ⁺	Morangos, amoras, ameixas, jambolão
Delfinidina	OH ⁻	OH ⁻	berinjelas
Pelargonidina	H ⁺	H ⁺	morangos
Peonidina	OCH ₃ ⁻	H ⁺	Cerejas, jabuticabas, uvas, ameixas
Petunidina	OCH ₃ ⁻	OH ⁻	Cebola roxa

Fonte - Terci e Rossi (2002) - adaptada.

As antocianinas naturalmente sofrem mudanças de cor de acordo com o pH do meio: ficam vermelhas em meio extremamente ácido, azul em meio neutro e esverdeadas em meio básico. Quando em meio extremamente básico, as moléculas de antocianina são destruídas e o resultado é a cor amarela. Essas colorações diferentes podem ser explicadas pelas principais mudanças estruturais ilustradas na figura 5 (TERCI; ROSSI, 2002).

FIGURA 6 - Possíveis mudanças estruturais das antocianinas em meio aquoso em função do pH



Fonte: Terci e Rossi (2002, p. 265)

Nos quadros 3 e 4 são apresentados os principais indicadores ácido-base, naturais e sintéticos, com as respectivas faixas de pH em que ocorre a mudança de coloração da solução (zona de viragem).

QUADRO 3 - Indicadores naturais de ácido-base

pH	Repolho roxo	Beterraba	Uva Roxa	Casca de Ameixa
1	Vermelho	Vermelho	Rosa	Vermelho
2	Vermelho	Vermelho	Rosa	Vermelho
3	Vermelho	Vermelho	Lilás rosado	Rosa
4	Rosa	Vermelho	Lilás	Rosa
5	Rosa	Vermelho	Lilás	Rosa
6	Rosa	Vermelho	Lilás	Rosa
7	Roxo	Vermelho	Lilás azulado	Rosa
8	Roxo	Vermelho	Lilás azulado	Rosa
9	Roxo azulado	Rosa claro	Roxo	Rosa
10	Azul	Rosa	Roxo	Rosa
11	Azul	Lilás	Azul	Rosa
12	Verde	Lilás	Verde azulado	Cinza
13	Verde	Amarelo	Verde escuro	Verde
14	Amarelo	Amarelo+	Verde amarelado	Amarelo

Fonte - Terci e Rossi (2002)

QUADRO 4 - Indicadores sintéticos de ácido-base

Indicadores Sintéticos	Cor abaixo da zona de viragem	Zona de Viragem (pH)	Cor acima da zona de viragem
Alaranjado de metila	Vermelho	3,1 – 4,4	Laranja
Fenolftaleína	Incolor	8,3 – 10,0 (Rosa)	Vermelho
Azul de bromotimol	Amarelo	6,2 – 7,6 (Verde)	Azul
Vermelho de metila	Vermelho	4,2 – 6,3	Amarelo
Violeta de metila	Amarelo	0,0 – 1,6	Azul-púrpura
Tornassol	Vermelho	5,0 - 8,0	Azul
Verde de bomocresol	Amarelo	3,8 – 5,4	Azul
Azul de bromofenol	Amarelo	3,0 - 4,6	Violeta
Timolftaléina	Incolor	9,3 - 10,5	Azul

Fonte - Skoog et. Al (2006, p 353)

2.3 MATERIAL DIDÁTICO COM ÊNFASE EM OFICINAS TEMÁTICAS

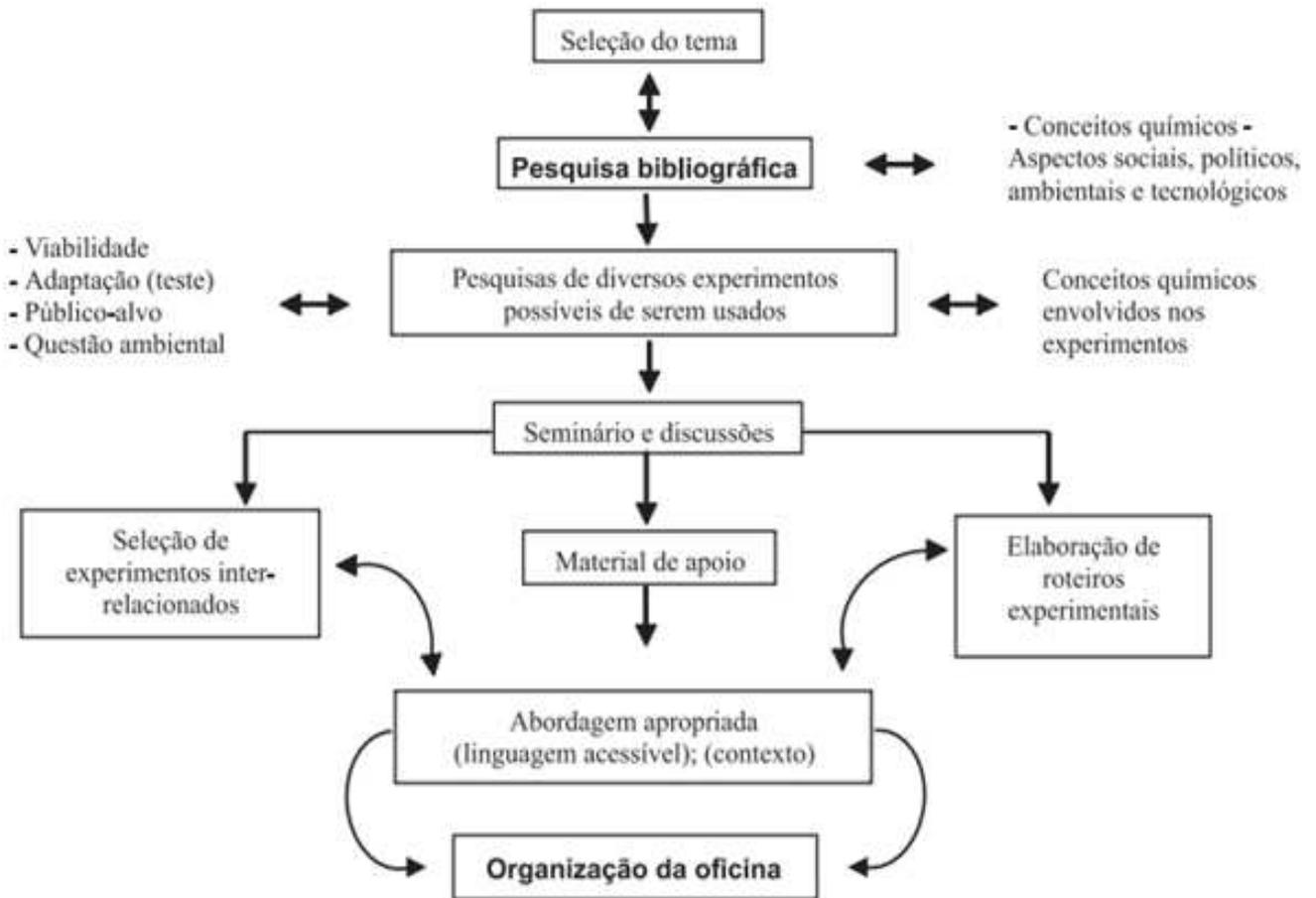
Segundo Pavani e Fontana (2009), as oficinas temáticas são uma proposta para interligar a teoria com a prática, sendo o grande desafio encontrado no ensino de ciências, além de permitir a articulação entre o conteúdo com as situações problema e o trabalho coletivo, o que possibilita aprender a cooperar em grupo. Para esses autores, a construção do conhecimento em uma oficina se dá de forma ativa e reflexiva, como descrito abaixo:

Uma oficina é, pois, uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos. Nesse sentido, a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva (PAVIANI, 2009, p.78).

A elaboração de uma oficina perpassa os encontros, pois apresenta uma dinâmica com muitas propostas de atividades, para que seja mais interativa e instigue o lado crítico do aluno, já que o seu foco são tarefas práticas. Segundo Marcondes (2008), a oficina temática está baseada na contextualização e experimentação. E suas principais características é abordar a química, e as outras áreas do saber, dentro de temáticas relacionadas a vivência do aluno, que será o ator principal no processo.

As oficinas temáticas são estruturadas com base em três momentos: escolha do tema, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. No primeiro momento escolhe-se o tema, que deve conter o entrosamento do conteúdo científico com o contexto social, ou seja, contextualização do conhecimento. No segundo momento, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão da temática são estudados, sob a supervisão do professor. No terceiro momento, os conhecimentos adquiridos serão aplicados para situações problemas e, neste momento, o mediador irá averiguar o amadurecimento do conhecimento do aluno (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014). Essas etapas podem ser visualizadas na figura 7.

FIGURA 7 – Etapas de elaboração de uma oficina temática



Fonte: Pazinato e Braibante (2014).

Como pode ser observado na figura 7, a aplicação de uma oficina requer um material de apoio que pode ser qualquer material didático, desde que apresente uma abordagem apropriada (linguagem acessível e conteúdo relacionado com o contexto).

Já o material didático, de acordo com Possolli e Cury (2009), corresponde há uma atuação pedagógica, ou seja, é um ambiente ou obra, escrita ou organizada com a finalidade de ser aplicada em uma situação específica. Na oficina temática, o material é elaborado de modo contextualizado com o social e político. E pode ser dividido em duas categorias, sendo elas: impressos e audiovisuais.

Os materiais impressos são subdivididos em: livros-textos, onde sua principal característica é a organização por tópicos relacionados aos conteúdos específicos ou temas; já o manual ou apostila possui um caráter informativo, estruturado em forma de tópicos com uma linguagem mais clara e objetiva, podendo conter

imagens, gráficos e tabelas; o outro é o guia de estudo, que apresenta um tom de conversa entre o autor e o leitor, que é organizado em tópicos, onde o autor recomenda vídeos, reportagens e instruções de como proceder os estudos, ou seja, disponibiliza diversas alternativas para que o aluno possa aprofundar seus conhecimentos (ZANETTI, 2005).

Para incentivar o senso crítico no aluno, o material deve conter questionamentos, reflexões e atividades complementares relacionadas com a temática, a fim de instigar os alunos a procurarem além das informações contidas no material, como indicação de filmes e de leituras, tornando-se mais atrativo ao aluno. Durante o texto, também é essencial que haja ilustrações e dicas, para o favorecimento da compreensão do texto. Como abordado por Souza a seguir:

O material a ser utilizado deve proporcionar ao aluno o estímulo à pesquisa e a busca de novos conhecimentos, o propósito do uso de materiais concretos no ensino escolar é o de fazer o aluno a adquirir a cultura investigativa o que o preparará para enfrentar o mundo com ações práticas sabendo – se sujeito ativo na sociedade (SOUZA, 2007, p. 111).

O autor acima sugere que o material deve auxiliar na mediação do conteúdo e não ser utilizado como o único recurso para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, para ter uma melhor eficiência ao aplicar tal recurso, é necessário que o professor estude o conteúdo que será lecionado, faça um planejamento para organizar a dinâmica da aula e pesquise múltiplas abordagens que melhor se adapte para a classe.

Além dos impressos temos também os materiais didáticos audiovisuais, que consistem em um objeto, processo ou produto que estimula os sensores visuais e auditivos, que possibilita ilustrar os conteúdos trabalhados, através de representações de realidades não observáveis e experiências (MEC, 2007b).

O recurso audiovisual atrai os alunos, pela sua linguagem e sua relação com o cotidiano, através dos recortes visuais, do diálogo e dos efeitos sonoros que permite atribuir significados, contribuindo para sensibilizar pelo meio emocional e intuitivo até atingir o racional. Pois ela estimula a imaginação e a afetividade em relação aos indivíduos ao seu redor, ou seja, o faz se colocar no lugar dos personagens, como detalhado a seguir:

O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços (MORAM, 1995, p. 28).

Apesar das mídias eletrônicas, o material didático impresso é ainda o favorito, devido ao custo financeiro, facilidade na distribuição, utilização em qualquer âmbito e por não depender de uma grande equipe para sua elaboração e execução.

3 JUSTIFICATIVA

Devido a dificuldade de se estabelecer conexão entre os conhecimentos químicos e situações reais e motivadoras, tornando o aprendizado da disciplina de química menos abstrato e mais harmonioso. Pois de acordo com Castoldi, e Polinarski (2009), a utilização de recursos didáticos-pedagógicos, visa preencher as lacunas do ensino tradicional, a fim de envolver e motivar os alunos no processo de ensino- aprendizagem, por meio de uma abordagem diferenciada. Proporcionando, dessa forma, uma melhor compreensão e interpretação sobre o conteúdo trabalhado.

Apesar disso, muitos docentes não utilizam tais recursos, por causa do sistema educacional, que estabelece um padrão a ser seguido, e da carência desses matérias. Pois, as difíceis condições de trabalho, inviabilizam a produção do seu próprio material, por conta da extensa carga horária e pela falta de ferramentas disponíveis no estabelecimento do trabalho (NICOLA; PANEZ, 2016)

Por conta disso, o nosso enfoque foi a produção de um material didático complementar para o professor e o aluno na temática cosméticos, destinado a educação básica, particularmente aos alunos que cursam o terceiro ano do ensino médio. No qual, é estabelecido pelo Currículo Mínimo (2012), habilidades e competências, relacionadas a temas presentes na mídia e nos exames, com ênfase em temas ambientais. A fim de proporcionar uma formação científica e humanista.

O eixo temático do terceiro ano do ensino médio representado no guia, é funções orgânicas, o uso dos plásticos em nosso dia a dia, noções de acidez de Brønsted, caráter ácido e caráter básico de uma solução (escala de pH e pOH) e a importância da Química para a inovação científica e tecnológica nas sociedades modernas, enfatizando suas contribuições no campo da Nanotecnologia (RIO DE JANEIRO, 2012).

Utilizando uma perspectiva CTSA, norteada pela interdisciplinaridade, contextualização e experimentação, apresentadas ao longo de todo o material didático desenvolvido, acreditamos contribuir para a prática docente e no processo de ensino-aprendizagem dos educandos. Com uma abordagem diferenciada, espera-se que o aluno seja o protagonista, participando da construção do conhecimento de forma mais ativa.

De acordo com Schwahn e Oaigen (2000), a experimentação não está

associada a aparatos sofisticados, mas sim na sua organização, discussão e análise, para que o aluno possa compreender como a química se construiu e se desenvolve, o que possibilita a interpretação dos fenômenos e a troca de informações. Porém, ainda se encontram muitas dificuldades para sua implementação, devido principalmente ao alto custo dos materiais, dos equipamentos e também pela sua utilização equivocada, por não levar em consideração a perspectiva social e cultural (BARBOSA; JESUS, 2009)

Baseado nisso, foram priorizados experimentos com materiais alternativos, de baixo custo e de fácil aquisição. Contemplando tanto os conhecimentos prévios, em relação aos conteúdos, quanto as ocorrências reais presentes no dia a dia. Ou seja, está pautada nos interesses, nas habilidades, nas necessidades, valores e senso crítico dos alunos (BRASIL, 2006).

Portanto, o material foi confeccionado de acordo com os preceitos CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), onde o seu principal objetivo é formar um cidadão crítico sobre um contexto social (MARTÍNEZ, 2012). E para isso, a elaboração do guia está pautada na contextualização dos conhecimentos de química com a realidade do aluno, para dar vida e significado aos saberes dessa disciplina.

Diante disto, o guia didático intitulado de “A química dos cosméticos: guia didático e proposta de uma oficina temática para o ensino médio” foi construído para transcender ao aluno uma experiência muito maior do que apenas o aprendizado estagnado dentro da sala de aula. Isto porque, os próprios alunos são no decorrer do material incentivados a reflexão e também a experimentação, o que trará para os mesmos concepções e expectativas relevantes auxiliando na ressignificação do aprendizado.

4 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um guia didático na temática cosméticos, destinado aos professores e alunos do terceiro ano do ensino médio, com enfoque CTSA e uma abordagem diferenciada dos conhecimentos químicos de forma interdisciplinar e contextualizada, visando contribuir na prática pedagógica e no planejamento de uma oficina temática.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento bibliográfico de atividades práticas experimentais coerentes com a temática;
- Elaborar e testar roteiros e procedimentos experimentais sobre produção e análise de cosméticos empregando materiais alternativos;
- Confeccionar o guia didático adequando-o para a sua utilização como ferramenta complementar na prática pedagógica no planejamento de atividade no formato de oficina temática;
- Submeter o material produzido para avaliação por docentes com formação acadêmica relacionada a química.

5 METODOLOGIA

O trabalho apresenta um caráter qualitativo, o que significa para Dalfovo (2008) que os resultados são expressos pela observação do pesquisador. Esse caráter é reforçado a seguir pela descrição de Gerhardt e Silveira (2009, p 30) “superar a tendência ingênua a acreditar que a interpretação dos dados será mostrada espontaneamente ao pesquisador; é preciso penetrar nos significados que os atores sociais compartilham na vivência de sua realidade.”

5.1 PUBLICO-ALVO

O guia didático confeccionado é destinado, principalmente, aos professores e alunos do ensino médio. Mais especificamente para os alunos que cursam o terceiro ano do ensino médio ou já tenham concluído o mesmo, no intuito de avaliar os conhecimentos adquiridos durante sua formação.

Também, poderá ser empregado para outras séries e modalidades de ensino, como os anos finais do ensino fundamental e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), adequando-se a abordagem para cada público-alvo.

O material poderá ser utilizado como ferramenta pedagógica complementar em diferentes propostas de metodologias e estratégias de ensino, tais como: oficinas temáticas e projetos. Além disso, poderá ser empregado na prática docente para introdução de conteúdos como forma de contextualizar o assunto que será trabalhado.

5.2 PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

A estrutura do guia didático foi desenvolvida a partir da temática cosméticos, dando enfoque no potencial hidrogeniônico e a sua relação com os micro-organismos, a saúde, os cuidados e aspectos da pele e do cabelo. Outros conceitos de química também foram trabalhados, entre esses os indicadores ácido-base e as funções orgânicas oxigenadas, principalmente ácidos carboxílicos e seus derivados. Em relação aos conceitos biológicos, foram inseridos conteúdos de anatomia e fisiologia do cabelo e da pele, e sua microbiota, com ênfase em fungos e bactérias.

O tema cosméticos foi estruturado no material didático confeccionado a partir de três linhas principais: (i) corpo humano, (ii) meio ambiente e (iii) tecnologia e

divulgação científica, conforme apresentando no Quadro 5.

QUADRO 5 - Linhas principais de elaboração do guia didático

Tópicos	Objetivos	Conteúdos de Química	Conteúdos de Biologia
Corpo humano	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar o tipo de pele com pH; - Compreender a estrutura do cabelo e a sua relação com o pH. 	- pH, indicadores ácido-base.	- fisiologia do cabelo e da pele, micro-organismos.
Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar os malefícios ao ambiente causados pelo despejo incorreto do óleo de cozinha e de detergentes; - Propor a reutilização do óleo a partir da fabricação de sabão; - Incentivar o consumo consciente. 	- estados físicos da matéria, polaridade, solubilidade, funções orgânicas, reações orgânicas.	- impactos ambientais (eutrofização).
Tecnologia e Divulgação científica	- Propor reflexões e diálogos sobre o uso da nanotecnologia aplicada aos cosméticos.	- definição de nanotecnologia, escala nanométrica, nanomateriais e suas propriedades.	- malefícios a saúde causados pelos nanomateriais (toxicidade).

O material foi confeccionado no software Microsoft Publisher ® e o seu formato foi idealizado para ser utilizado de forma impressa, a fim de atender diferentes realidades educacionais.

No guia didático constam teorias (figura 8), conceitos (figura 9), experimentos (figura 10), questões (figura 11), sugestões de materiais complementares (item “para saber mais acesse”), reportagens (figura 12) e atividades lúdicas (caça-palavras e cruzadas) (figura 13).

FIGURA 8 - Teorias de ácido-base (página 11 do Guia didático)

TEORIA DE LEWIS

Um ácido de Lewis é um receptor de um par de elétrons. Já a base de Lewis é uma doadora de um par de elétrons. Um par de elétrons é representado por ":"

$$A + :B \rightarrow A:B$$

A: Ácido de Lewis (Receptor de par de elétrons ":")
 B: Base de Lewis (Doadora de par de elétrons ":")
 A:B: Produto

Exemplo:

Base de Lewis (NH₃) + Ácido de Lewis (H⁺) → Produto (NH₄⁺) + OH⁻

O ion é definido como um átomo eletrizado que **ganhou ou perdeu elétrons**.
Cátions são ions que apresenta carga positiva, na medida em que perdem elétrons.
 Já os **Anions**, possuem carga negativa por receberem elétrons.

Essas teorias não se anulam, mas se complementam. Pois a teoria de Arrhenius, somente define ácidos e bases em soluções aquosas. Já de Brønsted-Lowry não faz referência a um solvente específico, servindo portanto para outros solventes. E a teoria de Lewis torna-se ainda mais ampla que as outras teorias, o que significa que as três teorias estão corretas, a única diferença entre elas é qual é a mais conveniente para ser usado em uma determinada situação.

Teorias de ácido-base
<https://www.youtube.com/watch?v=wK2adP8UsN8>
Como calcular o pH:
<https://www.youtube.com/watch?v=vJzUxtqb3JU>

11

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

FIGURA 9 - Conceito de pH (página 6 do Guia didático)

O que é Potencial Hidrogeniônico-pH?

Você sabe o que é pH? E qual é sua importância para nossa vida? Quais são as características de algo ácido e básico? E em meio a isso, o que seria o indicador?

O pH significa potencial hidrogeniônico, isso refere-se a concentração do ion H⁺ em solução, o que vai determinar se minha amostra é ácida, básica ou neutra. Quanto mais Hidrônio (H⁺) minha solução tiver, mais ácida será. O mesmo vale para o meio básico, sendo que o ion presente em maior concentração é a hidroxila (OH⁻). Portanto, uma solução será:

Ácida	Neutra	Básica
[H ⁺] > [OH ⁻]	[H ⁺] = [OH ⁻]	[H ⁺] < [OH ⁻]

Como está representado na figura 2, pela escala de pH, valores abaixo de 7, o meio é ácido, e que quanto mais próximo do zero for, mais ácido é minha solução. Já valores acima de 7, é considerado básico, e quanto maior for o pH, mais básica será o meio:

Obs: Esses valores são decimais.

Figura 2: Representa a escala do pH

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

FIGURA 10 - Procedimento experimental (página 28 e 29 do Guia didático)

Experimentando: sabão artesanal

1. Materiais utilizados:

2. Procedimentos:

- a.**
 - Dilua a soda cáustica na água, primeiramente adicionando a água e depois a soda cáustica.
- b.**
 - Logo após adicione a soda cáustica diluída no óleo quente, e mexa por 30 minutos e coloque a essência até homogeneizar.
- c.**
 - Caso queira que o seu sabão seja esfoliante acrescente a sua mistura argila ou farinha de linhaça.
- d.**
 - Despeje em uma forma e espere esfriar.

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

FIGURA 11 - Análise experimental (página 30 e 31 do Guia didático)

Anotações

3. Resultados:

Anote as principais características dos reagentes.

Descreva as observações de cada item do procedimento

Você consegue imaginar uma explicação do por que adicionar primeiro a água e depois a soda cáustica?

Quais aspectos mais lhe chamou a atenção no experimento realizado?

Você saberia dizer qual é a importância da soda cáustica na fabricação do sabão? Relate

Análises sensoriais

3. Resultados:

Análises sensoriais (organolépticas) são aspectos utilizados para avaliar as características de um produto, detectáveis pelos órgãos dos sentidos, tais como, a cor, o odor, o sabor, o tato, entre outros.

A) Análise sensorial

Aspecto:

Muito boa Boa Média Ruim Indiferente

Cor:

Muito boa Boa Média Ruim Indiferente

Odor:

Muito boa Boa Média Ruim Indiferente

B) Parâmetros físico-químicos

Determinação do pH:

Muito boa Boa Média Ruim Indiferente

Determinação da viscosidade:

Muito boa Boa Média Ruim Indiferente

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

FIGURA 12 - Reportagem (página 61 do Guia didático)

Qual é o impacto das embalagens no meio ambiente?

Hoje, um terço do lixo doméstico é composto por embalagens. Cerca de 80% das embalagens são descartadas após usadas apenas uma vez! Como nem todas seguem para reciclagem, este volume ajuda a superlotar os aterros e lixões, exigindo novas áreas para depositarmos o lixo que geramos. Isso quando os resíduos seguem mesmo para o depósito de lixo...

Recentemente, foi descoberta uma enorme quantidade de lixo boiando no meio do oceano Pacífico - uma área igual a dois Estados Unidos. Esse grande depósito de entulho se formou com o lixo jogado por barcos, plataformas petrolíferas e vindos dos continentes. Sendo reunidos, devido às correntes marítimas. Acredita-se que lá exista algo em torno de 100 milhões de toneladas de detritos. Uma boa quantidade é composta de embalagens e sacolas plásticas.

De acordo com o Programa Ambiental da ONU, detritos de plástico constituem 90% de todo o lixo flutuante nos oceanos. Estima-se que 46 mil peças de plástico provoquem anualmente a morte de mais de um milhão de aves e de outros 100 mil mamíferos marinhos.

Fonte: "Manual de Educação - Consumo Sustentável" - MMA e IDEC.

OS NÚMEROS DA SOPA

100 milhões de toneladas de lixo estão flutuando

20% dos detritos, que incluem bolas de futebol, cadeiras, bolas de plástico e restos de naufrágios, o lixo de plataformas de petróleo e embarcações que possuem pelo local. O restante do lixo vem do continente

ONDE ESTÁ O LIXO NO OCEANO

O mar de entulhos tem duas vezes o tamanho do território dos EUA

Linhas de Equador

PARA SABER MAIS ACESSE !!!

Reportagem sobre sopa de lixo no pacífico
https://istoe.com.br/190_A-SOPA-DE-LIXO-NO-PACIFICO/

Consumo Sustentável
<https://www.ecycle.com.br/2111-consumo-sustentavel>

61

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

FIGURA 13 - Atividade lúdica (página 60 do Guia didático)

Caça palavras

Vamos agora, encontrar no caça-palavras abaixo as palavras destacadas em azul no texto anterior.

Divirta-se

U	Y	F	G	B	S	P	G	O	C	W	H	S	B	A	F	L	K	O	E	Y	O	I	X	H
V	U	X	U	Y	P	E	H	O	C	E	N	W	I	T	O	E	P	P	B	V	T	N	S	M
O	A	C	A	L	U	M	R	O	F	E	R	R	A	A	L	V	R	G	Z	Z	C	D	B	P
Z	F	X	N	M	Z	A	I	O	G	B	E	C	C	X	F	A	A	U	H	Y	A	U	H	N
O	Y	D	P	R	B	X	W	A	D	C	E	U	X	L	R	T	R	X	G	W	P	S	G	X
A	G	F	T	H	W	I	L	N	I	I	D	R	G	Y	P	N	P	Z	O	N	M	T	R	T
K	I	R	N	Q	Z	A	E	C	S	E	M	P	O	L	U	E	N	T	E	S	I	R	F	A
M	K	R	U	V	B	T	L	N	R	P	O	U	T	K	T	T	F	R	G	O	M	I	E	X
R	D	Y	E	M	T	A	Y	W	T	J	X	L	S	S	X	S	I	H	E	H	H	A	E	Y
U	L	Z	E	T	D	B	H	T	X	A	B	F	L	N	N	U	I	E	J	S	P	Q	W	V
Y	I	M	L	O	A	F	R	C	Z	P	L	Y	N	G	O	S	F	U	W	U	T	F	I	E
X	A	S	M	R	X	M	Y	I	Q	T	V	X	O	E	D	C	P	R	I	M	A	A	M	R
N	K	Z	E	K	T	C	L	X	W	C	M	S	A	E	S	I	A	R	U	T	A	N	R	D
W	A	F	X	G	M	S	F	L	X	V	E	B	Z	E	N	X	A	M	Q	Y	A	H	X	E
C	I	D	U	J	E	L	D	Q	N	B	S	B	G	G	M	E	B	D	Y	I	C	U	L	L
L	E	P	G	N	O	V	W	F	C	I	X	T	C	D	T	X	S	X	M	P	K	F	Z	C
V	J	L	E	O	F	T	B	X	P	P	R	S	L	P	J	U	X	O	S	I	V	G	L	V

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

5.3 ELABORAÇÃO DOS EXPERIMENTOS QUE COMPÕEM O GUIA DIDÁTICO

No guia didático constam sete experimentos, são eles: *pH - indicador e cosméticos; sabão artesanal em barra; sabão líquido; sabonete caseiro; preparo do meio de cultura; creme hidratante artesanal e extração de óleo essencial por soxhlet.*

O procedimento de cada experimento foi delineado por meio de pesquisas bibliográficas de roteiros experimentais e demais atividades que serviram de base para a elaboração dos roteiros que constam no guia. Dos sete experimentos, seis foram testados no laboratório. O experimento *pH - indicador e cosméticos*, o teste com os cosméticos, já havia sido realizado anteriormente pela autora do trabalho, em um projeto a qual fazia parte. Já o experimento do *sabonete caseiro* não foi possível devido à falta de materiais necessários.

5.3.1 Experimento 1: teste de pH

O primeiro passo foi extrair o extrato do repolho roxo, que pode ser realizado de duas maneiras. A primeira é ferver 30 gramas de repolho roxo picado em 1 litro de água por 15 minutos, e a segunda é bater no liquidificador, com a mesma proporção. Depois de ser coado foi testado em diferentes soluções, como condicionador, shampoo e também o meio de cultura. Um outro meio, seria deixar imersão, tiras de papel de filtro. Logo após, uma hora de secagem, utiliza-lo como papel indicador (ALMEIDA, 2015).

5.3.2 Experimento 2: preparo do meio de cultura

1° Passo: Testar os protocolos de meio de cultura

Para atingir a tonalidade e a textura apropriada para realização do teste de cultivo de micro-organismos, foram testados/otimizadas diferentes protocolos com proporções distintas de materiais. Mas antes de iniciar os procedimentos foi necessário utilizar agentes bacteriostáticos e/ou bactericidas em todas as ferramentas utilizadas para o experimento. Utilizamos como agentes o álcool 70% e/ou água sanitária 2% a 2,5% p/p. O objetivo foi manter as condições mínimas de controle para os testes realizados. O cultivo foi realizado ao alcance de cerca 10 cm

de diâmetro da chama de uma lamparina (zona estéril), para que não houvesse contaminação com outros micro-organismos que não os de interesse, principalmente os provenientes do ar.

Primeiro dissolveu-se o caldo de carne e o açúcar ou o amido, logo após hidratou-se a gelatina e levou-se ao micro-ondas por 15 segundos. Posteriormente, misturou-se as duas soluções até se tornarem uma mistura homogênea e em seguida, adicionou-se em uma estrutura adaptada que remetia a uma Placa de Petri (COSTA, 2007).

Os protocolos testados foram os seguintes:

- 1° Protocolo: Em 100 ml de água, foi adicionado 1 tablete de caldo de carne (9,5 g) e 6 g de gelatina incolor.
- 2° Protocolo Em 50 ml de água, foi adicionado 1 g de caldo de carne e 6g de gelatina.
- 3° Protocolo Em 50 ml de água, foi adicionado 0,5 g de caldo de carne e 2 colheres de chá de amido de milho (6 g).
- 4° Protocolo Em 50 ml de água, foi adicionado 0,5 g de caldo de carne e 2 colheres de chá de amido de milho (6 g) e 6g de gelatina incolor.
- 5° Protocolo Em 50 ml de água, foi adicionado 0,5 g de caldo de carne e 6 g, 6 g de gelatina incolor e 1,25g de suco em pó Tang de caju.
- 6° Protocolo Em 80 ml de água, foi adicionado 0,5 g de caldo de carne e 12 g de gelatina incolor.
- 7° Protocolo Em 80 ml de água, foi adicionado 0,5 g de caldo de carne, 0,5 g de açúcar e 12 g de gelatina incolor.

2° Passo: Cultivo do meio de cultura

Depois que o meio de cultura foi gelatinizado, realizou-se o cultivo do mesmo. Escolheu-se uma área externa do corpo (áreas distintas da pele), friccionou-se com o cotonete comprado previamente e lacrado até então, depois transferiu-se para o no meio de cultura espalhando o mesmo por grande parte da sua superfície. Em seguida, fechou-se a Placa de Petri adaptada e identificou-se corretamente de acordo com o local do corpo investigado. O tempo de incubação é de três dias, mais que isso, vai depender do ambiente, que deve ter circulação de ar e da temperatura,

que está em torno de 25°C para garantir a conservação da gelatina.

5.3.3 Experimento 3: sabão e sabonete artesanais

Sabão em barra: Em uma vasilha, adicionou-se 7 ml de água e 7 g de soda caustica. Depois, aos poucos, colocou 40 ml de óleo morno e mexeu em torno de 30 minutos. Nesse momento, caso queira que o sabão seja esfoliante e possua uma coloração e um odor característicos, acrescente 4 gotas de corante e 4 gotas de essência com 3 g de farinha de linhaça ou argila. Em seguida, despejou-se em uma forma de silicone e aguardou-se o endurecimento (MACHADO, CIRINO, 2014).

Sabão líquido: Primeiro diluiu-se 10 g de hidróxido de potássio em 20 ml de água fria. Logo após adicionou-se 40 ml de óleo quente com 40 ml de álcool e 40 ml de água quente, não parando de mexer, e aos poucos colocamos mais 60 ml de água fria. Para que ele fosse antibactericida adicionamos 1 gota de óleo de alecrim, que pode ser substituído por cravo-da-índia. Homogeneizou-se até formar uma mistura homogênea e despejou-se em um recipiente (MACHADO, CIRINO, 2014).

Sabonete artesanal: Derreteu-se, em fogo brando, 50 ml de base glicerizada, sem mexer e sem deixar ferver, até que ficasse bem líquido. Logo após, desligou-se o fogo e adicionou-se 2 ml de lauril sulfato, 6 g de mel, 3 g de aveia, 4 gotas de óleo essencial e 2 gotas de corante. Depois de misturar, despejou-se em forma de silicone e aguardou-se cerca de 3 horas para endurecer (MACHADO, CIRINO, 2014).

5.3.4 Experimento 4: creme hidratante artesanal

Aqueceram-se em fogo brando os dois tipos de óleo, sendo um deles 10 g de óleo de coco e o outro 10 g de outro óleo, que pode ser óleo de rícino ou amêndoas, mais 5 g de cera de abelha, até derreter. Com o auxílio de um mixer, misturou-se 15 g de água até endurecer.

5.3.5 Experimento 5: extração de óleo essencial por soxhlet

Primeiro pesou-se 15 g de alecrim ou cravo-da-índia triturado, colocando os materiais em um papel filtro apertado e enroscado, para que o mesmo se encaixasse no aparelho. Logo após, montou-se o equipamento de soxhlet, em

banho maria e adicionou-se 200 ml de álcool no balão volumétrico. No extrator de soxhlet, colocou-se o papel filtro com alecrim triturado. Aqueceu-se o sistema de forma a observar o gotejamento do álcool no papel filtro até ele ficar submerso e completar o refluxo, totalizando 10 ciclos. Em seguida, realizou-se a destilação simples do extrato, para a retirada do excesso de álcool.

Um material alternativo que poderá substituir, é a montagem de um sistema de arraste a vapor, por meio de uma cuscuzeira. Inicialmente, introduza o material a que se deseja extrair picado, na cuscuzeira. Em seguida, acrescenta-se água até a metade da cuscuzeira. Após todo o sistema de destilação ter sido montado, iniciou-se o seu aquecimento. O extrato, arrastado pelo vapor, é recolhido em um recipiente em alguns minutos (ENEIAS, GAMA, 2014).

5. 4 AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

Utilizou-se como instrumento de coleta de dados para avaliação do material didático um questionário com perguntas abertas, com base nos critérios estabelecidos pelo “Pressupostos teórico-metodológicos do ensino de Química”, utilizado para avaliação e aprovação dos livros didáticos pelo PNLD de 2018 (BRASIL, 2017).

Dentre as doze perguntas presentes no PNLD de 2018, foram selecionadas nove perguntas para compor o questionário. Sendo que estas foram reformuladas e adaptadas de forma a atender a proposta do guia didático produzido. As outras duas perguntas buscaram uma avaliação geral do material e sugestões para melhoria do mesmo. Tanto as perguntas elaboradas quanto o objetivo das mesmas, estão inseridos no quadro 6 conforme discriminado abaixo.

QUADRO 6 - Objetivo das perguntas utilizadas no questionário para avaliação do guia

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO DESENVOLVIDO COMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	
Perguntas	Objetivo
1) O material é isento de erros de revisão e/ou impressão? (As principais falhas pontuais devem constar neste item e podem ser destacadas).	Revisar o material, localizando possíveis erros ortográficos ou de digitação.
2) O Guia apresenta sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e das atividades propostas? Caso a resposta seja negativa, destaque os pontos onde essa organização poderia ser melhorada.	Avaliar a estrutura do guia, a sequência lógica dos conteúdos abordados e a coerência conceitual.
3) A organização do sumário de forma não fragmentada em seções e capítulos, prejudicou a progressão no processo de ensino-aprendizagem?	
4) O material didático articula os conteúdos da disciplina de Química, com a área de conhecimento a que pertence (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), estabelecendo conexões com as demais áreas e com a realidade? Comente a respeito da percepção que teve dessa articulação.	Avaliar a aplicação do princípio pedagógico da contextualização e interdisciplinaridade no guia. Além de averiguar se os conceitos estão corretos.
5) O guia apresenta os conceitos, os princípios e as informações químicas e biológicas corretas e atualizados? Caso a resposta seja negativa, aponte as informações e/ou os conceitos que estão inadequados. Responda apenas da área de sua formação.	

6) O guia propõe atividades que evitam promover, principalmente, aprendizagem mecânica com mera memorização de fórmulas, nomes e regras?	Avaliar se o guia atingiu ao objetivo de contextualizar.
7) O material apresenta experimentos adequados à realidade escolar, com periculosidade controlada, alertando acerca dos cuidados específicos para os procedimentos experimentais, bem como para o descarte adequado dos resíduos?	Examinar a adequação dos experimentos ao contexto escolar e a relevância dos mesmos em promover a aprendizagem.
8) Os materiais sugeridos são de fácil acesso nos experimentos propostos? Você faria uso deles na sua prática pedagógica?	
9) Em suas atividades, a obra apresenta uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva problematizadora, favorecendo a apresentação de questionamentos que fomentem a compreensão dos fenômenos, bem como a construção de argumentações? Caso positivo, quais foram os pontos que se destacaram? Caso negativo, quais são os pontos que precisam ser melhorados?	
10) Avaliação geral do Guia (ressaltando seus aspectos positivos e negativos).	Avaliar a relevância do material desenvolvido e se condiz com a proposta norteadora.
11) Sugestões de melhorias no Guia didático.	Coletar sugestões para edição final.

O questionário para avaliação foi respondido por dois docentes que atuam na disciplina de química, sendo um deles professor do IFRJ, graduado em Licenciatura

em química com Mestrado em Química, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz. O segundo docente possui Licenciatura em Química pela Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), além de uma Especialização e Mestrado em Ensino de Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Os dados dos avaliadores estão apresentados no quadro 7 a seguir:

QUADRO 7 - Informações sobre o(a) professor(a) avaliador(a)

Professor	Graduação	Pós- Graduação	Tempo de docência
1	Licenciatura em Química	Mestrado em Química; Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde.	8 anos
2	Licenciatura em Química	Mestrado em Ensino de Química.	9 anos

É importante enfatizarmos que a avaliação do guia didático foi submetida a três docentes, dois Graduados em Química e um na área de Biologia. Porém, somente obtivemos retorno dos professores da disciplina de Química. O material foi enviado em pdf por email, junto com o questionário em arquivo Word. Foi estipulado um prazo de 20 dias para a avaliação, porém com o atraso dos professores, foi prorrogado para mais 15 dias, totalizando 35 dias para a avaliação do material.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 PROPOSTA DE UM PLANEJAMENTO PARA A OFICINA TEMÁTICA

- **1º Primeiro dia da aplicação da oficina (aproximadamente 3 horas)**

Apresentação da temática proposta c/ utilização de recurso áudio visual, para introdução do tema, o que possibilita o trabalho com imagens.

O conteúdo explorado será estruturado de acordo com os tópicos abaixo:

- a. Breve histórico do sabão.
- b. Diferença entre sabão e detergente/gordura e óleo.
- c. Natureza dupla do sabão/detergente e formação da micela.
- d. Reação de saponificação do sabão.
- e. Discussão sobre a presença do sal no shampoo e a quantidade de espuma.
- f. Distinção de tipos de sabão destinados a área do corpo e sua relação com o pH.
- g. Impactos causados ao meio ambiente por causa do descarte inadequado do óleo de cozinha.
- h. Danos ambientais causados pelo detergente.
- i. A fabricação dos sabões artesanais líquidos e sólidos, com ou sem efeito esfoliante e antibactericida.

Iniciaremos a oficina com questionamentos a respeito do sabão, com ênfase para as diferenças entre sabão, detergente e shampoo (por exemplo, dúvidas quanto a quantidade de espuma e a interferência na limpeza dos fios, a presença do sal e os danos decorrentes aos fios de cabelo, entre outras). Logo após, serão abordadas as definições e as informações que os produtos de beleza devem conter, de acordo com as normas vigentes da legislação relacionada, com destaque para a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Cabe salientar no decorrer das discussões, a importância do pH e de outros parâmetros físicos e químicos fundamentais para os produtos cosméticos tratados e a diversidade de sabonetes disponíveis comercialmente, a especificidade de cada um (que se destinam para áreas específicas do nosso corpo), como por exemplo: mãos, rosto, área íntima,

entre outras também relacionadas. As atividades antibactericidas, o efeito esfoliante, a microbiota normal e a instalação de patógenos com o desbalanço da microbiota natural também serão tratadas.

Em seguida, as reações para a produção de sabão serão exploradas, onde serão detalhadas as diferenças entre produtos do tipo biodegradáveis ou não-biodegradáveis e os impactos ambientais decorrentes, principalmente com o descarte inadequado do óleo de cozinha. A fabricação dos sabões artesanais líquidos e sólidos, com ou sem efeito esfoliante e antibactericidas que serão desenvolvidos. As definições e diferenças entre os agentes bactericidas e bacteriostáticos serão discutidas com os alunos.

- **2º Segundo dia da aplicação da oficina (aproximadamente 3 horas)**

O conteúdo trabalhado será estruturado de acordo com os tópicos abaixo:

- a. Distinção de micro-organismos, dando ênfase as bactérias e fungos.
- b. Teste antibactericida do sabão produzido no dia anterior.

Logo no início do segundo dia da oficina será enfocada a parte de microbiologia relacionada a temática. Pretende-se realizar um teste de atividade antibactericida, através de procedimentos rotineiros de microbiologia adaptados. Para isso, serão produzidos mini kits contendo todo o material necessário para que os grupos possam proceder a análise de forma efetiva. Toda a manipulação será devidamente orientada pelo mediador da oficina e os alunos serão auxiliados em todas as etapas. Entretanto, cabe enfatizar que as oficinas não possuirão um caráter demonstrativo, mas sim serão interativas e os alunos estimulados a participarem ativamente de todas as atividades, inclusive do acompanhamento, interpretação, análise dos resultados obtidos, discussão e conclusão dos mesmos.

Os testes serão realizados do seguinte modo:

- a. Escolha inicial da área do corpo a ser estudada/investigada (essa área deverá ser uma parte do corpo que não foi lavada/nem limpa).

- b. Um cultivo dos micro-organismos da área escolhida será realizado, de acordo com os procedimentos repassados com os alunos durante a execução do experimento.
- c. Um segundo cultivo será realizado na mesma área escolhida anteriormente, porém antes que o mesmo seja realizado a área deverá ser lavada adequadamente com os sabões já devidamente produzidos.
- d. As Placas de Petri adaptadas serão devidamente incubadas conforme comentado na metodologia. A análise dos resultados será realizada após 3 dias. Durante todo o tempo de incubação, os alunos deverão acompanhar/observar o crescimento dos micro-organismos através de fotos e anotações, descrevendo detalhadamente as modificações visualizadas e alterações diversas percebidas, até a observação das colônias de bactérias.

A saúde da pele e dos cabelos também serão assuntos explorados. Dessa forma, será possível trabalhar a fundamentação teórica básica dentro desse contexto, permitindo uma maior aproximação dos alunos da química. Os tópicos e os principais conceitos abordados são:

- a. Breve histórico sobre cosméticos.
- b. Composição da pele e tipos de pele (oleosa, seca e mista) relacionadas com o pH.
- c. Constituição dos fios de cabelo e a importância do pH nos produtos cosméticos utilizados; indicadores naturais e sintéticos de pH; escala de pH; utilização da fita para determinação do pH dos cosméticos da pele e dos cabelos e dos sabões artesanais.
- d. Funções inorgânicas de ácidos e bases referentes a escala produzida.
- e. Discussão, dúvidas e questionário.

- **3º terceiro dia da aplicação da oficina (aproximadamente 2 horas)**

Será realizada a leitura e discussão dos resultados das atividades desenvolvidas na oficina temática, através da análise sensorial, onde cada grupo deverá entrevistar a comunidade escolar, desde docentes até servidores e alunos. Como, por exemplo,

segue abaixo as possibilidades caso a oficina fosse aplicada no IFRJ *campus* Duque de Caxias:

- Professor da Graduação em Licenciatura em Química.
- Aluno da Graduação em Licenciatura de Química.
- Professor do Curso Técnico em Química.
- Aluno do Curso Técnico em Química.
- E um trabalhador do serviço geral.

Todos serão convidados a responder um questionário a respeito das características organolépticas dos sabões e demais produtos cosméticos produzidos, como a textura, o aroma, o aspecto (coloração). Como representado no quadro 8 a seguir:

QUADRO 8 - Análises organolépticas

Análises sensoriais (organolépticas) são aspectos utilizados para avaliar as características de um produto, detectáveis pelos órgãos dos sentidos, tais como, a cor, o odor, o sabor, o tato, entre outros.

A) Análise sensorial

Aspecto:

() Muito boa () Boa () Média () Ruim () Indiferente

Cor:

() Muito boa () Boa () Média () Ruim () Indiferente

Odor:

() Muito boa () Boa () Média () Ruim () Indiferente

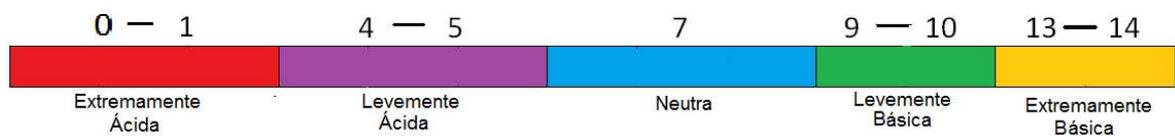
Além da análise acima, os alunos irão realizar um teste microbiológico, por meio do meio de cultura e também do pH, através da utilização do repolho roxo como indicador.

6.2 RESULTADOS DOS TESTES

6.2.1 Experimento 1: teste de pH

Para escolha do indicador natural, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, e o que melhor atendeu foi o repolho roxo, devido a sua variação de coloração em distintos potenciais hidrogeniônicos (pH), principalmente na faixa de 6 a 8, onde a tonalidade é discrepante. Como podemos observar pela faixa do repolho roxo, na figura 14.

FIGURA 14 - Escala de pH do repolho roxo na fita



Fonte: Eneias e Gama, 2014

FIGURA 15 - Teste de pH dos meios de cultura



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

O pH do meio de cultura entre 6,5 e 9,0, pode favorecer tanto o crescimento de fungos, quanto o de bactérias. Já o pH em torno de 5,5, favorece somente o crescimento de fungos (AGNELLI; SOUZA, 2018).

6.2.2 Experimento 2: preparo do meio de cultura

Os resultados dos protocolos testados estão descritos na figura 17 a seguir:

FIGURA 16 - Resultado dos testes de protocolos

<p>1° Teste:</p> <p>Em 100 ml de água, foi adicionado 1 tablete de caldo de carne (9,5 g) e 6g de gelatina incolor.</p>  <p>A coloração ficou muito forte e a textura líquida</p>	<p>2° Teste:</p> <p>Em 50 ml de água, foi adicionado 1g de caldo de carne e 6g de gelatina</p>  <p>Coloração um pouco escura e textura grudenta</p>
<p>3° Teste:</p> <p>Em 50 ml de água, foi adicionado 0,5g de caldo de carne e 2 colheres de chá de amido de milho (6g)</p>  <p>A coloração branca textura cremosa, porém consistente</p>	<p>4° Teste:</p> <p>Em 50 ml de água, foi adicionado 0,5g de caldo de carne e 6g de amido de milho (2 colheres de chá) e 6g de gelatina incolor.</p>  <p>Coloração um pouco escura e textura granulada e consistente</p>
<p>5° Teste:</p> <p>Em 50 ml de água, foi adicionado 0,5g de caldo de carne, 6g de gelatina incolor e 1,25g de suco em pó Tang de caju</p>  <p>A coloração um pouco escura e textura grudenta</p>	<p>6° Teste:</p> <p>Em 80 ml de água, foi adicionado 0,5g de caldo de carne.</p>  <p>Coloração clara e textura consiste</p>
<p>7° Teste:</p> <p>Em 80 ml de água, foi adicionado 0,5g de caldo de carne e 0,5g de açúcar</p>  <p>Coloração clara e textura consiste</p>	

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

Os testes dos meios de cultura selecionados para o cultivo de microorganismos, foram o terceiro, o sexto e sétimo, devido a transparência e a consistência. Os fatores que contribuem para o crescimento microbiano, são os nutrientes e o ambiente físico adequado para cada um deles, que está relacionado com os três principais fatores físicos que são a temperatura, o pH e a atmosfera (NASCIMENTO, 2015).

Os resultados obtidos após a inoculação dos mesmos podem ser visualizados na figura 19, onde podemos observar que a alta concentração de glicose favorece o

crescimento de fungos, por produzirem enzimas como lipases, invertases, lactases, proteinases, amilases etc., que hidrolisam o substrato metabolizando-o. Os fungos, de modo geral, possuem colônias maiores, com aspecto de algodão ou aveludadas e coloração predominante são escuras. Já as bactérias possuem, ao todo, colônias pequenas com cores mais claras e um aspecto liso (AGNELLI; SOUZA, 2018).

FIGURA 17 - Resultados dos cultivos



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

6.2.3 Experimento 3: sabão e sabonete artesanais

Foi realizada uma pesquisa para determinar os materiais utilizados e o tempo necessário para que o sabão endurecesse. A produção do sabão a partir do óleo de fritura, foi escolhido devido a utilização de materiais recicláveis para amenizar os custos e conscientizar os alunos sobre os malefícios ambientais causados pelo mesmo. Já que muitas famílias acabam despejando o óleo nas pias por não saber o que fazer com ele e também por desconhecer ou não existir um local de coleta

seletiva desse óleo (SOARES, 2016). Logo após uma série de testes, o procedimento e o tempo foram otimizados, como apresentado na figura 19.

FIGURA 18 - Resultados dos testes de sabão

Sabão em barra		
Sem farinha de linhaça, mexendo 30 minutos	Com farinha de linhaça e 30 minutos mexendo	Com farinha de linhaça, mexendo até endurecer levemente.
		
De um dia para o outro, já endureceu totalmente.	Com efeito esfoliante, endureceu de um dia para o outro.	Processo de endurecimento mais rápido, porém com aspecto quebradiço.
Sabão líquido		
	Em seu preparo, deve-se colocar a água as poucos, para que ele se torne uma mistura homogênea, e misture bem. Tanto o sabão em barra quanto o líquido apresentam um pH entre 13 e 14, ou seja, muito básico, não sendo indicados para o uso na pele. Já o sabonete de glicerina, tem o pH neutro.	
Sabonete de glicerina		
Foi sugerido por ser um procedimento simples, com ingredientes de fácil acesso. Além disso, o sabonete de glicerina é hidratante, emoliente e mantém a umidade natural da pele. Por isso, ele é uma ótima indicação para crianças, que, em geral, têm a pele normal e não oleosa. O produto também é indicado para pessoas com a pele mais seca, sensível, com alergias e até mesmo nas áreas íntimas, pois é hidratante e tem a formulação neutra.		

Fonte: Arquivo pessoal (2018)

6.2.4 Experimento 4: creme hidratante artesanal

Foi escolhido o procedimento de textura dura, que é mais fácil de se obter consistência, apresentando um aspecto de manteiga em um ambiente com temperatura mais amena. Essa tonalidade é devido a cera de abelha amarela, que é a mais fácil de ser encontrada, enquanto que a cera branca, mais utilizada nos produtos cosméticos, é mais difícil de ser adquirida como podemos observar na figura 20.

Esse tipo de creme é perfeito para o rosto, para as mãos ou para outros

locais em que a hidratação seja necessária. Com isso, você economiza e evita o uso de substâncias químicas nocivas. “A reação alérgica mais comum produzida por um cosmético é a dermatite de contato, que se traduz pela irritação da pele ou do couro cabeludo, pela formação de eczemas e por rachaduras” (GALEMBECK; CSORDAS, 2009). E os componentes que mais desencadeia essas reações são os solventes e os conservantes, presentes nos cosméticos.

FIGURA 19 - Imagem do creme hidratante artesanal



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

6.2.5 Experimento 5: extração de óleo essencial por soxhlet

Esse procedimento demandou cerca de 6 h, pois teve que aguardar 10 refluxos no aparelho de soxhlet, destacados na figura 21. Além disso, observou-se que a extração do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L. -Lamiaceae) foi maior do que a do cravo-da-índia, ambos partindo da mesma quantidade inicial. Pois o óleo essencial de cravo da índia (*Caryophyllus aromaticus* L. - Myrtaceae) está presente na planta em grande quantidade (SILVA et. al., 2009).

De acordo com Lima (2006), os óleos essenciais podem estar presentes em vários órgãos vegetais, como: cascas, troncos, raízes, frutos, sementes, flores, entre outros. E exerce uma importante função a respeito da sobrevivência vegetal, como a defesa contra os micro-organismos.

Depois disso, o óleo extraído foi encaminhado para o destilador, na tentativa de retirada do álcool, que ainda se manteve presente no produto final, sendo

importante para solubilizar a solução, já que o óleo solidificava na parede do balão enquanto o mesmo resfriava a temperatura ambiente.

FIGURA 20 - Extração por soxhlet



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

6.3 AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES

A avaliação foi realizada por dois docentes, conforme descrito anteriormente no quadro 7. Estes foram identificados na discussão do trabalho como avaliador(a) 1 e avaliador(a) 2.

6.3.1. Questões sobre a formatação e organização do material

Questão 1. *O material é isento de erros de revisão e/ou impressão? (As principais falhas pontuais devem constar neste item e podem ser destacadas).*

Como qualquer outra obra, o material deve ser revisado, para que os erros de formatação, impressão, digitação, regras ortográficas vigentes, possam ser detectados e corrigidos para não comprometer a qualidade do mesmo (MOREIRA,

2014). Sendo esse, um dos aspectos avaliados pelo PNLD 2018 ao analisar os livros didáticos destinados ao ensino médio.

Avaliador(a) 1: “Sinalizei algumas correções que podem ser feitas no texto. Deixei marcado no pdf enviado.”

Avaliador(a) 2. “Sugestão: realizar uma leitura minuciosa em todo o material, revisando as imagens soltas do texto, verificar a formatação. Olhar a numeração da página e enquadrá-lo em função do sumário”

Pelas respostas dos dois avaliadores, é possível perceber que ambos identificaram e apontaram as devidas correções a serem realizadas, que foram destacadas no arquivo em pdf. Praticamente todos os erros encontrados e já corrigidos eram erros ortográficos e/ou gramaticais e também de formatação. Além de uma sugestão de substituir uma pergunta, que foi acatada.

A qualidade de materiais didáticos para o ensino e aprendizagem são impactadas pelo seu projeto gráfico, pelo erros de impressão, digitalização e formatação, por isso devem ser revisados por duas ou mais pessoas, afim de detectá-los (CARNEIRO, et. al, 2014).

Questão 2. *O guia apresenta sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e das atividades propostas? Caso a resposta seja negativa, destaque os pontos onde essa organização poderia ser melhorada.*

Essa pergunta visava averiguar a clareza e a coerência das informações fornecidas pelo sumário do guia, a fim de verificar se o conteúdo do material consta no sumário.

Para Moreira (2014), a organização do material didático deve seguir uma lógica, ou seja, uma sequência pedagógica, onde propicie o desenvolvimento do conhecimento. E para que isso ocorra, utiliza-se de recursos gráficos que forneça informações adicionais, explicações específicas e um aprofundamento conceitual.

Avaliador(a) 1. “A organização do sumário está atendendo a proposta do trabalho”

Avaliador(a) 2. “As páginas correspondem as presentes no corpo do texto.”

Como relatado pelo primeiro avaliador, o guia atendeu ao objetivo, que foi organizar os conceitos, de maneira que não prejudicasse o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Pois para Carneiro (2016), um dos fatores de avaliação da qualidade de um material é coerência e a organização dos conteúdos. Já o segundo avaliador, não compreendeu a pergunta.

Questão 3. *A organização do sumário de forma não fragmentada em seções e capítulos, prejudicou a progressão no processo de ensino-aprendizagem?*

Similar a questão anterior, a terceira pergunta buscava verificar se a forma com que o sumário foi construído prejudicou a sequência lógica dos conteúdos.

Avaliador(a) 1. “Como o material servirá de apoio ao professor, vai depender muito de como o mesmo irá utilizá-lo. A avaliação do processo de ensino-aprendizagem demanda tempo e não é possível realizar essa avaliação apenas por meio do sumário.”

Avaliador(a) 2. “Achei complicada disposição do sumário parece que cosméticos está sendo abordado de forma isolada ao conteúdo disciplinar de química, não sei se foi essa a intenção da autora ao escrever.”

Como o avaliador(a) 1 salienta, vai depender do professor que irá aplicar o guia, a forma em que ele vai ser trabalhado. Onde o mesmo vai definir a progressão pedagógica, a durabilidade e o nível de profundidade do conhecimento, ou seja, vai estabelecer a estrutura e a organização da aplicação, até porque segundo Vieira e Valquind (2002):

Na oficina surge um novo tipo de comunicação entre professores e alunos. É formada uma equipe de trabalho, onde cada um contribui com sua experiência. O professor é dirigente, mas também aprendiz. Cabe a ele diagnosticar o que cada participante sabe e promover o ir além do imediato (VIEIRA; VALQUIND, 2002).

A aplicação da oficina, vai possibilitar relacionar a teoria com a prática, contextualizando os conteúdos de química com o cotidiano do aluno. Além de, desenvolver as competências e habilidades relacionadas ao ensino médio, proporcionando uma visão de mundo sob uma perspectiva química.

Essa impressão da segunda avaliadora, talvez seja pela ausência de termos que remetessem aos cosméticos no sumário, o que realmente se encontra implícito. Pois a segundo Effting (2010), a educação é reproduzida por palavras, que tanto escrita quanto falada, são artifícios para sequenciar um diálogo, que ultrapassa as entrelinhas dos discursos.

6.3.2. Conteúdo do material

Questão 4. *O material didático articula os conteúdos da disciplina de Química, com a área de conhecimento a que pertence (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), estabelecendo conexões com as demais áreas e com a realidade? Comente a respeito da percepção que teve dessa articulação.*

Avaliador(a) 1. “Com o tema cosméticos, muitos conteúdos da disciplina Química podem ser abordados, como foi apresentado no material. Porém, percebi que a parte biológica não foi muito abordada.”

Avaliador(a) 2. “O material didático está dialogando com a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, CTSA, voltado para o terceiro ano do ensino médio de uma rede Estadual de ensino. O guia está bem contextualizado carecendo da interdisciplinaridade proposta no título do trabalho.”

Pelas respostas das avaliadoras, elas somente detectaram os conceitos de micro-organismos, como sendo de biologia, porém a área, também abrange fisiologia e anatomia da pele e do cabelo, que estão presentes no início do guia.

Segundo o PNL 2018 as atividades que envolvem a interdisciplinaridade são um desafio, já que os cursos de formação são disciplinares. Até mesmo, dentro da área da química, onde os conteúdos são fragmentados em orgânica, inorgânica, bioquímica, físico-química. E para que essa barreira seja superada, os livros didáticos poderão possibilitar sugestões de temáticas ou atividades que possam ser trabalhados com os docentes de diferentes áreas. E essas atividades implicam em ações coletivas entre os docentes da educação básica. O guia apresenta conteúdos de matemática, biologia e química, afim de sugerir uma abordagem interdisciplinaridade conjunta entre as áreas.

Questão 5. *O guia apresenta os conceitos, os princípios e as informações químicas e biológicas corretas e atualizados? Caso a resposta seja negativa, aponte as informações e/ou os conceitos que estão inadequados.*

Avaliador(a) 1. “Não observei conceitos inadequados. Apontei no texto alguns pontos que necessitam ser revisados.”

Avaliador(a) 2. “Encontrei alguns obstáculos epistemológicos como as balanças, na página 6 sem numeração, que faz uma correlação da concentração dos íons hidrônios e hidroxilíonios.”

Pela segunda avaliadora, houveram obstáculos epistemológicos, em relação a balança, porém o intuito delas é ilustrar um termo matemático de maior ($>$), igual ($=$) e menor ($<$), que muitos alunos têm dificuldades de enxergar. Contudo, pela balança estar relacionada a peso/massa, poderá haver uma associação de íons com massa. Por conta disso, essa balança será substituída por um gráfico de coluna.

A exatidão dos conceitos é um objetivo geral de qualquer material didático, pois “Se esse livro tiver erros, influenciará negativamente nas aulas dos professores e conseqüentemente na aprendizagem adequada dos alunos” (MORAIS et al, 2012). Já que servirá como meio de consulta e pesquisa, tanto pelos alunos quanto pelos professores. O material deve ser “programado e organizado quanto à estrutura, ao conteúdo, à linguagem e à atividade de modo contextualizado e com uma composição clara, contendo objetivos definidos, imagens e indicação para leituras complementares ao longo do texto” (SILVA, 2013, p.143).

Questão 6. *O guia propõe atividades que evitam promover, principalmente, aprendizagem mecânica com mera memorização de fórmulas, nomes e regras?*

Avaliador(a) 1. “Como todo material didático, dependerá muito do olhar que o professor lançará sobre ele. Entretanto, muitos assuntos foram levantados e os conteúdos da disciplina Química podem ser tratados imersos em temas que permeiam nosso cotidiano.”

Avaliador(a) 2. “Sim, o guia está contextualizado, levando ao leitor momentos de reflexão em grande parte do discurso”

De acordo com Lima et. al (2000), o ensino de química priorizava metodologias

que optavam pelo método da memorização de fórmulas e representações químicas, o que leva os estudantes a criar uma aversão a química, o que conseqüentemente prejudica a aprendizagem, já que os discentes não veem sentido no que é ensinado. E para que isso não ocorra, é fundamental que o professor utilize ferramentas metodológicas que visem facilitar o processo de ensino-aprendizagem, tais como, o uso de oficinas temáticas, experimentação e atividades lúdicas (MARCONDES, 2008).

6.3.3. Experimentos presentes no material

Questão 7. *O material apresenta experimentos adequados à realidade escolar, com periculosidade controlada, alertando acerca dos cuidados específicos para os procedimentos experimentais, bem como para o descarte adequado dos resíduos?*

Avaliador(a) 1. “Sim.”

Avaliador(a) 2. “Existe a possibilidade de desenvolvimento da maioria dos experimentos, mas fica inviável realizar uma extração com a aparelhagem de soxhelt ou por meio da destilação fracionada. As escolas carecem desses aparelhos.”

“A experimentação é uma dimensão fundamental para a construção de conceitos químicos.” (Brasil, 2017), que dependendo da forma em que ela será abordada, poderá instigar os alunos na busca pela resposta, aos questionamentos elaborados através dos experimentos. Porém é necessária uma adequação dos experimentos para o contexto escolar, já que está fora do âmbito controlado do laboratório ou das indústrias, ou seja, deverá considerar os riscos e o descarte adequado. Os experimentos trabalhados no guia, por serem reagentes do nosso cotidiano, não necessitam de um descarte a parte e específico, porém é válido ressaltar que os óleos, destinados ao lixo, poderiam ser reaproveitados.

Questão 8. *Os materiais sugeridos são de fácil acesso nos experimentos propostos? Você faria uso deles na sua prática pedagógica?*

Avaliador(a) 1. “Os materiais propostos, em sua maioria, são encontrados facilmente. No entanto, como sugestão, poderia substituir o aparelho de soxhlet (pág. 54) por outra proposta utilizando material de baixo custo e/ou alternativo.

Utilizaria os experimentos propostos em minha prática docente.”

Avaliador(a) 2. “Tirando a prática de destilação, os materiais sugeridos são de fácil acesso. Com toda certeza faria uso nas aulas, parte desse material já utilizo como recurso didático.”

Como na pergunta anterior, os materiais escolhidos para o experimento devem ser destinados à educação básica, e para que isso caiba, é fundamental que sejam substituídos por outros menos nocivos e de fácil acesso, para que o professor possa implantá-los em sua prática pedagógica (CORREIA, 2014). O aparelho de soxhlet (pág. 54), como relatado pelo avaliador(a) 1 e pelo avaliador(a) 2, na questão anterior, tem que ser substituído por um material alternativo ou o professor pode já comprar o óleo essencial pronto.

Questão 9. *Em suas atividades, a obra apresenta uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva problematizadora, favorecendo a apresentação de questionamentos que fomentem a compreensão dos fenômenos, bem como a construção de argumentações? Caso positivo, quais foram os pontos que se destacaram? Caso negativo, quais são os pontos que precisam ser melhorados?*

Avaliador(a) 1. “Achei os experimentos bem interessantes e os alunos terão muitas possibilidades de aprendizagem na execução dos mesmos. No entanto, não considerei os experimentos propostos problematizadores. Não percebi em que momento os alunos seriam convidados a resolver uma questão/ problema. Porém, esse olhar, não desqualifica a proposta do trabalho.”

Avaliador(a) 2. “O guia tem uma reflexão teórica alinhada com a proposta experimental, desde a primeira prática. Ele está sempre colocando em evidência a sociedade, o consumo inconsciente promovendo a degradação do meio ambiente.”

A experimentação investigativa e problematizadora, é um princípio, onde o docente deve se envolver na sua construção ou na sua adaptação de acordo com sua realidade escolar, ou seja, o material didático não pode sugerir um experimento problematizador por si só, já que para Delizoicov (2005), um experimento problematizador requer três momentos pedagógicos que seriam:

A problematização inicial, que é a imersão de um problema presente na realidade do aluno através de questionamentos concebidos pelos professores a fim

de averiguar o conhecimento prévio. A segunda seria a organização do conhecimento, e a parte da interação do professor com os alunos através de atividades variadas, com o intuito de que aconteça a compreensão da realidade a partir da visão química, além de promover a reflexão para o exercício da cidadania, levando o aluno a um posicionamento. E a última é a aplicação do conhecimento, onde visa propor a observação, o detalhamento, à articulação de argumentos e a pesquisa aos questionamentos levantados pelos próprios alunos e também ao professor, que mediante os novos contextos, poderá avaliar a aplicação dos conhecimentos dos alunos (JESUS et al, 2011).

Ou seja, a forma com que o experimento será trabalhado vai depender do professor. E para que o experimento contribua para aprendizagem do estudante é necessário que ele venha junto com o contexto, isto significa que o experimento não deve ser trabalhado aleatoriamente, mas sim no contexto da proposta do guia didático, visto que “a experimentação e o contexto são elementos importantes que precisam compor as estratégias didáticas dos professores” (PNLD, 2018).

6.3.4. Avaliação geral do material

Questão 10. *Avaliação geral do guia (ressaltando seus aspectos positivos e negativos).*

Avaliador(a) 1. “Como aspectos positivos, destaco: a variedade de assuntos que podem ser abordados com o tema cosméticos; a apresentação do texto que está clara e bem organizada; os experimentos de fácil execução. No entanto, achei o guia extenso e para o dia a dia do professor, pode impossibilitar a sua utilização de forma efetiva. Além disso, senti falta de um tópico que abordasse a questão da estética e da saúde (tanto física quanto psicológica).”

Avaliador(a) 2. “Acredito que foi uma excelente iniciativa da autora em construir materiais didáticos, lúdicos, dinâmicos e contextualizados. Eles contribuem positivamente para o ensino da Química. Mas ressalto que o guia necessita de correções para a sua impressão”

Como é possível analisar a partir das avaliações, os professores tiveram uma conclusão positiva do guia, destacando a linguagem, a organização e os experimentos. Porém, a proposta do guia é aplicá-lo em uma oficina temática, caso

seja inviável o professor poderá adaptá-lo conforme as suas necessidades e a dos alunos. Pois a educação é um processo dinâmico que se transforma de acordo com as visões humanas, e o seu propósito envolve a socialização, interação, diálogo, convivência e trabalho coletivo (DELORS, 2003). Além de estabelecer as relações entre contexto, teoria e representação. Para despertar a atenção do aluno, e mostrar sua presença no âmbito social, tecnológico e ambiental (BRASIL, 2006).

Questão 11. *Sugestões de melhorias na apostila*

Avaliador(a) 1. “Algumas sugestões já foram realizadas ao longo do questionário.”

Avaliador(a) 2. “Como sugestão ficaria construir uma identidade para o guia didático, as linguagens do aluno é diferente da do professor. Essa universalização deixou o texto confuso.”

A maior parte das sugestões foi apontada na apostila e já comentada na discussão das questões anteriores, que foram erros de revisão e ortografia e uma sugestão de mudança de nome, que já foi corrigido. O guia é para o uso tanto do professor quanto o do aluno, em conjunto, por isso a linguagem foi adaptada.

De acordo com Andrade (2003), o material didático, por ser uma ferramenta de apoio, que será utilizada tanto pelo professor quanto pelo aluno, deve conter uma linguagem dialógica, o que significa, reproduzir uma conversa em um tom coloquial, tornando-a leve e motivadora. Já que o intuito de um material didático é estar de acordo com a proposta e contexto socioeconômico dos alunos (MOREIRA, 2014).

7 CONCLUSÃO

Na confecção do material destinado a uma oficina temática, foi realizada uma busca bibliográfica em artigos, revistas e na internet o que serviria como subsídio na elaboração dos textos e roteiros experimentais e, então, foi possível preparar as oficinas experimentais obtendo-se resultados satisfatórios.

Os experimentos selecionados, além de serem de materiais alternativos de fácil acesso e reprodução, foram testados e otimizados para que não houvesse desperdício. O único experimento que teve um gasto mais avançado e de difícil acesso devido ao custo dos aparelhos fora a extração de soxhlet, porém já existem outras alternativas de mais fácil acesso e de menor custo. Um material alternativo que poderá substituir, é a montagem de um sistema de arraste a vapor, por meio de uma cuscuzeira

A análise de todo o desenvolvimento do guia didático, desde a organização, formatação, digitação, linguagem adaptada e sequência didática foi realizada por avaliadores, docentes de Química, com pós-graduação e experiência em ensino.

Os resultados obtidos sugerem que o material didático produzido é viável e possui um potencial relevante para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química, sendo a abordagem realizada pelo professor através da sua prática docente e autonomia pedagógica, fundamental para o êxito do mesmo.

Contudo, apesar da sua relevância, o guia didático produzido não deve ser utilizado como único recurso pedagógico, mas sim como um conjunto de concepções possíveis de serem trabalhadas dentro da sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNELLI, P. B; SOUZA, C. W. O. **ATIVIDADE EXPERIMENTAL SOBRE A MICROBIOTA DO AR ADAPTADA PARA O ENSINO DA MICROBIOLOGIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA**. CIET e EnPED. Educação e Tecnologias inovação em cenários de transição, 2018

ANDRADE, A. F. **Construindo um ambiente de aprendizagem à distância inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky**. In: SILVA, M. (org). Educação online. São Paulo: Loyola, 2003

ANGOTTI, J.A.P.; AUTH, M.A. **Ciência e Tecnologia: Implicações sociais e o papel da educação**. Ciência & Educação, v.7, n.1, p. 15-27, 2001.

ANTUNES, M. T.; **Ser Protagonista Química.**, Editora SM. 2013. v. 2. 2.ed

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (**ANVISA**, BRASIL). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 211 de 14 de julho de 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (**ANVISA**, BRASIL). Resolução da Diretoria Colegiada – Resolução RDC nº 79, de 28 de agosto de 2000

Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos– **ABIHPEC**. Panorama do Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Disponível em:<<https://www.abihpec.org.br/novo/wp-content/uploads/PANOMARA-DO-SETOR-2016.pdf>>. Acesso em 14 de Nov. 2017

Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos– **ABIHPEC**. Disponível em:< <https://abihpec.org.br/2017/02/mercado-brasileiro-de-hppc-quarta-posicao-mundial-com-sensacao-de-terceira/>>. Acesso em 14 de Nov. 2017

AULER, D.; BAZZO, W.A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. Ciência & Educação, v.7, n.1, p.1-13, 2001

AULER, Décio. DELIZZOICOV, Demétrio. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA QUÊ?. ENSAIO** – Pesquisa em Educação em Ciências Volume 03 / Número 1 – Jun. 2001

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BARBOSA, A. R; JESUS, J. A. **A utilização de materiais alternativos em Experimentos práticos de química e sua relação com o Cotidiano**. Associação Norte- Nordeste de Química. São Luiz/ Ma, 2009

BARBOSA, L. S; PIRES, D. A. T. **A importância da experimentação e da contextualização no ensino de ciências e no ensino de química.** Revista CTS IFG Luziânia – Volume 2, número 1, 2016

BAZZO, W. A. **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Cadernos de Ibero-América. 2003.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20/12/1996.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2018:** Química. Brasília, 2017.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v.2, Brasília, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:** Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, v.3, 1999.

CAPIM,S.L; SILVA,B.L; OLIVEIRA,J.G; LEITE,P. **Oficinas de produção de cosméticos no ensino de química.** 48º Congresso brasileiro de química (CBQ). Rio de Janeiro, 2008

CARNEIRO, N. de. O, et. al. **Atributos de qualidade no material didático na educação a distância:** uma visão de quem produz. Florianópolis/sc maio/2016

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, Ponta Grossa, 2009. Anais do I SINECT. Disponível em: . Acesso em: 22 mar. 2016

CORREIA, C. et. al. **A experimentação com utilização de materiais alternativos como instrumento para o ensino de química.** 12º Simpósio Brasileiro de Educação Química Sustentabilidade no Ensino. Fortaleza-CE, 2014

COSTA, F. H. da S. et al. **Efeito de agentes geleificantes alternativos no meio de cultura no cultivo in vitro de abacaxizeiro e bananeira.** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n.1, p. 41-46, jan./fev., 2007

COSTA, T. S, et. al. **A corrosão na abordagem de cinética química.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Relatos de sala de aula, Nº 22, NOVEMBRO 2005

CHIBENI, S. S. **Algumas observações sobre o “método científico”**. Departamento de Filosofia, IFCH, Unicamp, Brasil. (Notas de aula, 12/2006). Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~chibeni/textosdidaticos/metodocientifico.pdf>> Acesso em: 20 mar.2017.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. 2ed. São Paulo: Cortez Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003

EFFTING, M. A. de. O. **Material didático impresso em EAD: ferramenta que se estabelece**. X Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur. Argentina, 2010

ENEIAS, A. A. L; GAMA, K. K. S. Extração de óleo essencial usando materiais alternativos: uma forma metodológica de ensino aprendizagem. Editara Realiza. Setepe, 2014

GALEMBECK, F.; CSORDAS, Y. **Cosméticos: A Química da beleza**. Coordenação Central de Educação a Distância. Rio de Janeiro, maio 2009. Sala de Leitura. Disponível em:<http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2016.

GIORDAN, Marcelo. **Experimentação e Ensino de Ciências**. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. N° 10,NOVEMBRO 1999

JESUS, E. M. de et al. **A experimentação problematizadora na perspectiva do aluno**: um relato sobre o método. Ciencia Em Tela, v. 4, n. 1, 2011

LIMA, I.O. et al. Atividade antifúngica e óleos essenciais sobre espécies de *Candida*. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v.16, n.2, p.197-201, 2006.

LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. **A contextualização no Ensino de Cinética Química**. Química Nova na Escola, n. 11, p.26 – 29, 2000.

LINSINGEN, I. V. **Perspectiva educacional CTS**: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007

MACHADO, L. C; CIRINO, M. M. **Reciclagem de óleo de cozinha e fabricação de sabão caseiro**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, vol. 1, 2014

MACHADO, C. A. C. S. **A pele infantil**: patologias e cosmética. Monografia, 2010

MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania.** Revista Em Extensão, Uberlândia, v. 7, p. 67-77, 2008.

MARTÍNEZ, L. F. P. Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC). In: **Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores** [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012, pp. 55- 61.

MORAES, Maria Cândida. *Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XIX.* Petrópolis: Vozes, 2008.

MORAIS, P. V; MOREIRA, M. D; SALES, N. L. L. **Análise De Erros Conceituais E Desatualizações De Livros De Ciências E Geografia Após A Análise Do PNLD.** II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA 2012 – São Paulo, SP, p. 66 JULHO 2012

MORAN, José Manuel. **O vídeo em sala de aula.** Comunicação e Educação, São Paulo, (2): 27 a 35, jan./abr. 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>>. 1995. Acesso em: 03 jun. 2017.

MOREIRA, F. R. L. **Material didático em cursos de EAD: algumas possibilidades para a elaboração de um instrumento de avaliação.** Didática e Prática de Ensino na relação com a Escola. EdUECE- Livro 1. 2014

NASCIMENTO, J. S. **Biologia de Microrganismos.** 2015.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia.** Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476

OLIVEIRA, J. R. **‘S. Contribuições e abordagens das atividades a\experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae Canoas v. 12 n.1 p.139-153 jan./jun. 2010

PAVIANI, N.M.S; FONTANA, N.M. **Oficinas Pedagógicas: relato de experiência.** Conjectura, v.14, n.2, maio/ago. 2009.

PAZINATO, M. S; BRAIBANTE, M. E. F. **Relatos de Sala de Aula: Oficina Temática Composição Química dos Alimentos.** Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 36, Nº 4, p. 289-296, NOVEMBRO 2014

POSSOLLI, Gabriela Eyng; CURY, Priscila de Quadros. **Reflexões sobre a elaboração de materiais didáticos para educação a distância no brasil.** IX Congresso Nacional de Educação- EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopq11edagogia. PUCPR, 2009.

REGINALDO, C. C; SHEID, N. J; GULLICH, R. I. da C. **O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EXPERIMENTAÇÃO**. IX Seminário de pesquisa em educação da região sul (IX ANPED SUL) 2012.

REIS, M. T; BRAIBANTE, M. E. F; MIRANDA, A. C. G. **Esmalte de unhas: uma temática para construção do conhecimento Químico de funções orgânicas**. Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.8, 2017

RIBEIRO, J. S. Interdisciplinaridade. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v.8, n.2, jul./dez. 2005

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Mínimo 2012**. Rio de Janeiro: SEEDUC, 2012.

SANTOS et al./ **A Química do Lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos**. RBPG, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 421 - 442, março de 2012. | Ens. de Ciências e da Matemática.Primeira Seção - Capítulo 3.

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. Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002

SANTOS, W.L.P.dos; SCHNETZLER, R.P. Função social: o que significa o ensino de química para formar o cidadão?. Revista **Química Nova na Escola**, nº04, novembro, 1996

SARTORI, L. R; LOPES, N. P; GUARATINI, T. **A química no cuidado da pele**. Coleção Química no Cotidiano.Vol. 5. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010

SCHWAHN, M. C. A; OAIGEN, E. F .**Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos**. VII ENPEC. Florianópolis, 8 de novembro de 2000

SILVA, A. R. L. da. **Diretrizes de design instrucional para elaboração de material didático em EaD: uma abordagem centrada na construção do conhecimento**. 172f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) Universidade Federal de Santa Catarina,Florianópolis, 2013

SILVA, M.T.N, et. al. **Atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas frente a linhagens de Staphylococcus aureus e Escherichia coli isoladas de casos clínicos humanos**. Rev. bras. plantas med. vol.11 no.3 Botucatu 2009

SILVA, R. J, D. et. al. **A Química dos cosméticos: uma proposta alternativa para o ensino de química**. II CONEDU. Congresso nacional de educação. Campina Grande-PB, 14 a 17 de outubro de 2015

SKOOG, WEST, HOLLER, CROUCH, **Fundamentos de Química Analítica**, Tradução da 8ª Edição norte-americana, Editora Thomson, São Paulo-SP, 2006.

SOARES, A. S. **Produção do sabão a partir do óleo de cozinha pósfritura.** CONAPESC Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, 2016

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: i encontro de pesquisa em educação, iv jornada de prática de ensino, xiii semana de pedagogia da uem: “infância e práticas educativas”. Maringá, PR, 2007. Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>> Acesso q em: 20 mar.2017.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. **INDICADORES NATURAIS DE pH:** usar papel ou solução?. Quím. Nova vol.25 no.4 São Paulo July 2002

VASCONCELLOS, E. S; SANTOS, W. L. P. **Educação ambiental por meio de tema CTSA:** Relato e análise de experiência em sala de aula. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) UFPR, 21 a 24 de julho de 2008. Curitiba/PR.

VERGOPOLAN, Roseli. **Oficinas temáticas:** proposta para organização do trabalho pedagógico do supervisor bolsista do pibid. XI congresso nacional de educação. EDUCERE, 2013

VIEIRA, Q. Q, E; VALQUIND, L. **“Oficinas de Ensino: O quê? Por quê? Como?”.** 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

WARTHA, E.J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R. **Cotidiano e contextualização no ensino de química.** Química Nova na Escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013

ZANETTI, Alexsandra. **ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.** Biblioteca Virtual do NEAD/UFJF, 2005. Disponível em: http://www.cead.ufjf.br/wp-content/uploads/2015/05/media_biblioteca_elaboracao_materiais.pdf. Acesso em: 01 jun. 2017.

APÊNDICE

APÊNDICE I

PRODUÇÃO DO GUIA DIDÁTICO: A QUÍMICA DOS COSMÉTICOS EM UMA PROPOSTA CONTEXTUALIZADA E INTERDISCIPLINAR

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um guia didático que apresenta uma abordagem contextualizada e interdisciplinar como estratégia de ensino aprendizagem às aulas de Química, utilizando a temática cosméticos.

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO DESENVOLVIDO COMO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

- 1) O material é isento de erros de revisão e/ou impressão? (As principais falhas pontuais devem constar neste item e podem ser destacadas).

- 2) O guia apresenta sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e das atividades propostas? Caso a resposta seja negativa, destaque os pontos onde essa organização poderia ser melhorada.

- 3) A organização do sumário de forma não fragmentada em seções e capítulos, prejudicou a progressão no processo de ensino-aprendizagem?

- 4) O material didático articula os conteúdos da disciplina de Química, com a área de conhecimento a que pertence (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), estabelecendo conexões com as demais áreas e com a realidade? Comente a respeito da percepção que teve dessa articulação.

- 5) O guia apresenta os conceitos, os princípios e as informações químicas e biológicas corretas e atualizados? Caso a resposta seja negativa, aponte as informações e/ou os conceitos que estão inadequados. Responda apenas da área de sua formação.

- 6) O guia propõe atividades que evitam promover, principalmente, aprendizagem mecânica com mera memorização de fórmulas, nomes e regras?

- 7) O material apresenta experimentos adequados à realidade escolar, com periculosidade controlada, alertando acerca dos cuidados específicos para os procedimentos experimentais, bem como para o descarte adequado dos resíduos?
