

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Vanessa Klein

**COSMÉTICOS ARTESANAIS: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO
MÉDIO EM QUÍMICA**

Santa Maria, RS
2022

Vanessa Klein

COSMÉTICOS ARTESANAIS: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO MÉDIO EM QUÍMICA

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Educação em Ciências.**

Orientador: Prof. Dr. Everton Lüdke

Santa Maria, RS
2022

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

Klein, Vanessa
Cosméticos Artesanais: Uma abordagem para o Ensino
Médio em Química / Vanessa Klein.- 2022.
314 p.; 30 cm

Orientador: Everton Lüdke
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e
Saúde, RS, 2022

1. Cosméticos 2. Desenvolvimento regional 3. Ensino
de química 4. Oficinas 5. Química orgânica I. Lüdke, Everton
II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Fatta CRB 10/1728.

Declaro, VANESSA KLEIN, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Vanessa Klein

COSMÉTICOS ARTESANAIS: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO MÉDIO EM QUÍMICA

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Educação em Ciências.**

Aprovada em 17 de Outubro de 2022.

**Everton Lüdke, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)**

Cláudia Smaniotto Barin, Dr.^a (UFSM)

Darlina Mello Souza, Dr.^a (UFSM)

**Virginia Cielo Rech, Dr.^a (UFN)
(videoconferência)**

**Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida, Dr.^a (CESVASF)
(videoconferência)**

Santa Maria, RS
2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Marli Müller Klein e Rovaldo Klein; aos meus irmãos, Viviane Klein e Weslei Felipe Klein; e ao meu esposo e companheiro, Cassiano Vasconcelos dos Santos. Eles nunca mediram esforços em me ajudar no que eu precisasse e sempre estiveram do meu lado, me apoiando em tudo.

Este trabalho também é para vocês.

AGRADECIMENTOS

Venho por meio deste texto agradecer às pessoas que me auxiliaram nas várias etapas da pesquisa, proporcionando que esta fase da minha vida fosse concluída. Dentre elas, agradeço...

Ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde e às pessoas que estão englobadas neste grande grupo pelos ensinamentos, pelos auxílios e pelas discussões. Esses momentos me proporcionaram um grande aprendizado, que levarei para a vida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pela bolsa de Doutorado - CAPES/DS, que me permitiu realizar a pesquisa com tempo e dedicação exclusiva.

Ao laboratório de Fisiologia da UFSM, coordenado pela técnica de laboratório Marina, pelo empréstimo de diversas lâminas histológicas utilizadas nas várias atividades realizadas na escola. O material foi de grande importância para o aprendizado dos estudantes.

Às três escolas que abriram as portas para que meu trabalho fosse executado: Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, do município de Santa Maria/RS, Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura, do município de Cachoeira do Sul/RS e Instituto Estadual Couto de Magalhães, do município de Arroio dos Ratos/RS. Agradeço por toda a disponibilidade, auxílio, interesse, compreensão e paciência. As instituições autorizaram os alunos a participarem das oficinas e me cederam toda a estrutura e o espaço do Laboratório de Ciências por vários dias/semanas para que pudesse realizar as atividades.

Às professoras de química dos 3^o anos da Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes e do Instituto Estadual Couto de Magalhães, professora Danise e professora Débora, e à coordenadora pedagógica do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura, professora Mariângela. Agradeço por toda a ajuda e receptividade. Essas profissionais me auxiliaram incansavelmente para que as atividades ocorressem, alcançassem um maior número de estudantes e dessem certo.

Aos estudantes que participaram do projeto, que disponibilizaram seu tempo e seu conhecimento para realizar as atividades e proporcionar, assim, que esta pesquisa fosse finalizada.

Aos meus colegas do Laboratório de Metodologias Instrucionais pelas discussões, parcerias e conversas.

À colega do Laboratório de Metodologias Instrucionais Paola Jardim Cauduro, por ter-me cedido dados coletados por ela, referentes ao questionário de Schommer-Atkins. Essas informações serviram de comparação para os dados coletados por mim para o resultado da pesquisa.

Aos participantes da banca, Prof.^a Dr.^a Cláudia Smaniotto Barin, Prof.^a Dr.^a Darliana Mello Souza, Prof.^a Dr.^a Virginia Cielo Rech, Prof.^a Dr.^a Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida, Prof. Dr. Félix Alexandre Antunes Soares e Prof. Dr. Renato Xavier Coutinho, por terem aceitado participar deste processo e deste trabalho e por todas as contribuições que fizeram diferença para que o estudo fosse de exímia importância.

Agradeço também ao meu orientador, Everton Lüdke, pelas orientações, sugestões, ideias, auxílios, conversas, conhecimentos, experiência, enfim, pela imensa ajuda constante no trabalho pesquisado. Muito obrigada mesmo por todos os ensinamentos! Obrigada por ter me aceitado como orientanda e ter me proporcionado esta e tantas outras oportunidades distintas nesses anos de orientação.

Aos meus amigos e amigas do coração, que sempre estavam ao meu lado, me auxiliando de alguma forma. Não irei citar nomes aqui, pois poderia acabar esquecendo algum, mas eles sabem que fazem parte da minha vida.

À minha sogra, Vera Leci Vasconcelos, que me apoiou e me auxiliou nas aplicações das oficinas na sua cidade natal.

À minha vó, Edy Müller, por me ajudar a colher flores de calêndula durante o ano, para que eu pudesse fabricar o sabonete em barra com os estudantes.

Aos meus pais, Marli Müller Klein e Rovaldo Klein, e aos meus irmãos, Viviane Klein e Weslei Felipe Klein. Minha família me proporcionou as oportunidades de que hoje usufruo, além de me concederem apoio, força, motivação e conforto em todas as etapas desse percurso. Eles foram fundamentais para que esta pesquisa e este trabalho se tornassem realidade.

Ao meu esposo e companheiro, Cassiano Vasconcelos dos Santos, que se fez presente todos esses anos, em vários momentos da minha vida, estudando, passeando, rindo, confortando e, acima de tudo, se mostrando o esposo, o amigo e o companheiro incrível que és. Além disso, ele esteve comigo em todas as etapas da pesquisa, me ajudando, me escutando e me dando ideias nos diversos momentos da investigação. Lembro também das constantes idas e vindas às escolas para poder realizar as atividades desenvolvidas, com muitos materiais.

Agradeço também a Deus, que me permitiu estar tornando este sonho realidade.

ENFIM, a TODAS ESTAS PESSOAS que citei acima o meu MUITO OBRIGADA. Sem vocês, este sonho e este trabalho não estariam sendo finalizados com sucesso.

O correr da vida embrulha tudo; a vida é assim: esquenta e esfria; aperta e daí afrouxa; sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem.

Guimarães Rosa

RESUMO

COSMÉTICOS ARTESANAIS: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO MÉDIO EM QUÍMICA ORGÂNICA

AUTORA: Vanessa Klein
ORIENTADOR: Prof. Dr. Everton Lüdke

A química é tida pelos estudantes como uma disciplina de alta complexidade e dificuldade, além de necessitar de um nível de abstração bem amplo em determinados conteúdos. Estes impasses acarretam na dificuldade de compreensão de alguns conceitos, provocando desmotivação, desinteresse e problemas de aprendizagem nos alunos. Considerada um dos conteúdos mais complicados pelos educandos do ensino médio, a química orgânica tem a responsabilidade de proporcionar ao estudante uma ampla percepção da vida, do planeta e dos compostos existentes, como alimentação, vestuário, medicamentos, transportes e cosméticos. Utilizados pela maioria da população mundial, os cosméticos são encontrados em nosso cotidiano, tornando-se um exemplo significativo de produto diretamente associado a diferentes conceitos científicos abordados na disciplina de química do ensino médio. Diante disso, a presente pesquisa visa promover um maior conhecimento sobre a temática “Cosméticos”, a partir da realização de oficinas de fabricação de cosméticos. Além disso, busca mostrar aos estudantes uma alternativa de fonte de renda, visto que as atividades preparadas neste trabalho podem ser realizadas pelos alunos em suas residências e, após o processo, os produtos poderão ser comercializados. As práticas foram realizadas com estudantes de 3º ano do ensino médio de três escolas: Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura e Instituto Estadual Couto de Magalhães. Essas instituições estão localizadas nos municípios de Santa Maria/RS, Cachoeira do Sul/RS e Arroio dos Ratos/RS, respectivamente. As atividades foram realizadas nos meses de setembro e outubro de 2019 e nos meses de maio e junho de 2022, pelo turno da tarde, no laboratório de ciências das escolas. O público-alvo total foi de 21 estudantes, com faixa etária entre 16 e 19 anos. Estas atividades podem ser classificadas como oficinas temáticas. De acordo com Marcondes *et al.* (2007), nas oficinas temáticas, as práticas são baseadas em experimentos, interligadas a partir de um tema gerador. Foram realizadas seis atividades diferentes, que abrangiam os seguintes temas: (1) Desenvolvendo Sabonete; (2) Desenvolvendo Sabonete Líquido; (3) Desenvolvendo Xampu; (4) Desenvolvendo Creme Hidratante de Mãos; (5) Desenvolvendo Difusor de Ambientes e Sachês Perfumados; (6) Análise de Substâncias presentes em cremes dentais, esta última sendo aplicada somente em 2019. Os estudantes eram instigados a realizar os processos e, posteriormente, a discutir e comentar sobre o que aprenderam, tentando relacionar esses conhecimentos com a química abordada em sala de aula. A partir da realização das atividades, pode-se notar um aprendizado muito relevante por parte dos educandos: a cada oficina, eles se interessavam mais pela fabricação dos cosméticos artesanais e conseguiam correlacionar todos os tópicos abordados com a química e com o seu dia a dia. As

oficinas proporcionam um meio de ligação entre a química teórica e algo real, que pode tornar-se, futuramente, uma fonte de renda para os estudantes. Nesse sentido, nota-se a grande importância de abordar tópicos do cotidiano dos alunos em sala de aula. Isso os instiga a buscar mais aprendizados e conhecimentos, tornando-se mais ativos e críticos na sociedade em que vivem.

Palavras-chave: Cosméticos. Desenvolvimento regional. Ensino de química. Oficinas. Química orgânica.

ABSTRACT

HANDMADE COSMETICS: AN APPROACH TO ORGANIC CHEMISTRY IN HIGH SCHOOLPROACH TO HIGH SCHOOL

AUTHOR: Vanessa Klein
ADVISOR: Prof. Dr. Everton Lüdke

Chemistry is perceived, by students, as a highly complex and difficult subject, which demands a great degree of abstraction in some of its contents. Such impasses often result in difficulty in understanding some concepts, leading to demotivation, disinterest and learning issues. Considered by students as one of most complicated contents in high school, organic chemistry has the responsibility of amplifying the students' perspective towards life, the planet and its existing components, such as food, clothes, medicines, transportation and cosmetics. Cosmetics are utilized by the majority of global population and, as such, can be easily found in our daily life, becoming an accessible example of products that are directly associated to different scientific concepts approached in high school chemistry. Given that fact, the present research aims to promote a wider knowledge on the subject "cosmetics" through workshops on handmade cosmetics. Beyond that, the workshop aims to provide students with an alternative source of income, considering that the skills learned can be reproduced in their own houses and commercialized afterwards. The workshops were developed with senior high school students in the following schools: Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura and Instituto Estadual Couto de Magalhães, located respectively in Santa Maria/RS, Cachoeira do Sul/RS and Arroio dos Ratos/RS. These activities were performed in the following months: September and October of 2019 and May and June of 2022, during the afternoon in the schools' science labs. The target audience were a total of 21 students between 16 and 19 years old. The activities could be classified as thematic workshops, as according to Marcondes et al. (2007), in thematic workshops the activities are based on experiments, interconnected from a generator topic. Six different activities were performed and carried out the following themes: (1) Developing soap; (2) Developing liquid soap; (3) Developing shampoo; (4) Developing hand-moisturizing cream; (5) Developing air freshener and fragrant sachets; (6) Toothpaste substance analysis, the latter being conducted only in 2019. The students were incited to perform the activities and later discuss and comment their learnings, attempting to relate them to classroom chemistry. Through the workshops, there was a noticeable relevant learning on the part of the students, because they were highly interested by the artisanship of the cosmetics and so they could relate the workshop topics with chemistry and their daily life. The workshops provide a connection between theoretical chemistry and real attainable work that may become a source of income to the students. In that sense, it is of great importance to approach day-to-day topics in classroom, once this connection instigate the students to seek knowledge and become more critic and active members of society

Keywords: Cosmetics. Regional development. Chemistry teaching. Workshops. Organic chemistry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Tratamento dos conceitos químicos em uma oficina temática.....	52
FIGURA 2 – Estrutura de desenvolvimento de uma oficina temática.....	53
FIGURA 3 – Atividades realizadas em uma oficina temática	55
FIGURA 4 – Estrutura básica de um tensoativo: (a) Forma estrutural do tensoativo; (b) Representação esquemática do tensoativo	67
FIGURA 5 – O sabão e a interface entre o óleo e a água.....	78
FIGURA 6 – Impacto socioeconômico do setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos	83
FIGURA 7 – Cidades onde foram realizadas as atividades.....	87
FIGURA 8 - Data e atividades propostas nas três escolas abrangidas.....	88
FIGURA 9 – Desenvolvimento de uma análise	114
FIGURA 10 – Dialética das hipóteses/indicadores (inferência)	117
FIGURA 11 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer- Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 2º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS	121
FIGURA 12 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer- Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 2º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS	122
FIGURA 13 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer- Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS	124
FIGURA 14 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer- Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS	125
FIGURA 15 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer- Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de ensino médio da EEEB Prof. ^a Margarida Lopes, em Santa Maria/RS, do IEE João Neves da Fontoura, de Cachoeira do Sul/RS, e o IE Couto de Magalhães, de Arroio dos Ratos/RS	129
FIGURA 16 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer- Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de	

ensino médio da EEEB Prof. ^a Margarida Lopes, em Santa Maria/RS, do IEE João Neves da Fontoura, de Cachoeira do Sul/RS e o IE Couto de Magalhães, de Arroio dos Ratos/RS.....	130
FIGURA 17 – Gráfico referente à questão "Você utiliza algum cosmético em seu dia a dia? Se sim, qual?"	132
FIGURA 18 – Classificação do Brasil por categoria de produto cosmético utilizado pelo consumidor brasileiro	133
FIGURA 19 – Gráfico referente à questão "Quais critérios você utiliza na escolha dos seus cosméticos?"	134
FIGURA 20 – Gráfico referente à questão: "Onde você adquire os cosméticos que utiliza?"	134
FIGURA 21 – Gráfico referente à questão "Onde você busca informações sobre os cosméticos que você utiliza?"	135
FIGURA 22 – A dialética das hipóteses/ indicadores	175
FIGURA 23 – Gráfico de % de acertos das questões objetivas.....	186

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES após a pesquisa com as palavras-chave: cosméticos, ensino de química, química orgânica, extensão universitária e desenvolvimento regional	39
TABELA 2 – Alunos matriculados na Escola Estadual de Educação Básica Prof. ^a Margarida Lopes no ano de 2020.....	89
TABELA 3 – Atividades sobre cosméticos, realizadas com estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Prof. ^a Margarida Lopes.....	90
TABELA 4 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Prof. ^a Margarida Lopes	91
TABELA 5 – Alunos matriculados no Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura no ano de 2021	96
TABELA 6 – Atividades sobre cosméticos realizadas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura.....	97
TABELA 7 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura	98
TABELA 8 – Alunos matriculados no Instituto Estadual Couto de Magalhães no ano de 2021	102
TABELA 9 – Atividades sobre cosméticos realizadas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual Couto de Magalhães.....	103
TABELA 10 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual Couto de Magalhães	104
TABELA 11 - Dados anônimos de cada estudante entrevistado.....	107
TABELA 12 – Notas atribuídas às respostas dadas pelos estudantes no questionário da <i>Apostila de Cosméticos</i>	174
TABELA 13 – Valores de níveis de significância obtidos pela ANOVA	176
TABELA 14 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Sabonete"	177
TABELA 15 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Sabonete Líquido"	178

TABELA 16 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Xampu"	179
TABELA 17 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Creme Hidratante de Mãos"	180
TABELA 18 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Difusor de Ambiente e Sachê Perfumado"	181
TABELA 19 – Interesse dos estudantes em fabricar seus próprios cosméticos	184

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	29
CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO	35
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	35
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	38
1.3 OBJETIVOS	38
1.3.1 Objetivo Geral	38
1.3.2 Objetivos Específicos	38
1.4 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA PARA COMPROVAÇÃO DE INEDITISMO DO TRABALHO	39
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA	43
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA	43
2.1.1 A experimentação no ensino de química	46
2.1.2 Utilização de temáticas no ensino de química	50
2.1.3 A interdisciplinaridade na área da química e das ciências	54
2.2 A QUÍMICA E OS COSMÉTICOS	57
2.2.1 A origem dos cosméticos	59
2.2.2 Principais substâncias componentes dos cosméticos	61
2.2.2.1 Solvente.....	62
2.2.2.2 Umectante	62
2.2.2.3 Emoliente.....	64
2.2.2.4 Espessante.....	65
2.2.2.5 Emulsionante ou emulsificante	66
2.2.2.6 Tensoativos	67
2.2.2.7 Fragrância	69
2.2.2.8 Corante.....	70
2.2.2.9 Outras substâncias.....	71
2.2.2.9.1 <i>Abrasivos</i>	71
2.2.2.9.2 <i>Antioxidantes</i>	71
2.2.2.9.3 <i>Agentes quelantes</i>	72
2.2.2.9.4 <i>Conservantes</i>	73

2.2.2.9.5	Corretivos de pH.....	73
2.2.2.9.6	Princípio ativo	74
2.2.3	A Classificação dos cosméticos.....	74
2.2.3.1	Produtos de Grau 1.....	75
2.2.3.1.1	Creme dental	76
2.2.3.1.2	Creme hidratante para mãos	76
2.2.3.1.3	Sabonete	77
2.2.3.1.4	Sabonete Líquido.....	79
2.2.3.1.5	Xampu	79
2.2.3.1.6	Difusor de ambientes e Sachês perfumados	81
2.2.3.2	Produtos de Grau 2.....	82
2.3	OS COSMÉTICOS COMO ALTERNATIVA DE FONTE DE RENDA	82
CAPÍTULO 3 – ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS		85
3.1	METODOLOGIA UTILIZADA	85
3.1.1	Projetos Temáticos	85
3.2	PÚBLICO-ALVO.....	87
3.2.1	Escola no município de Santa Maria/RS	88
3.2.1.1	Atividades Desenvolvidas	89
3.2.2	Escola no município de Cachoeira do Sul/RS	96
3.2.2.1	Atividades Desenvolvidas	96
3.2.3	Escola no município de Arroio dos Ratos/RS	102
3.2.3.1	Atividades Desenvolvidas	102
3.3	COLETA DE DADOS	107
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	109
3.4.1	Análise questionário Schommer-Atkins	109
3.4.1	Análise dos Questionários da <i>Apostila de Cosméticos</i>	113
3.4.1.1	Pré-análise.....	113
3.4.1.2	Exploração do material	115
3.4.1.3	Tratamento dos resultados, inferência e interpretação	116
CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO.....		119
4.1	RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS INICIAIS.....	119
4.1.1	Resultado do questionário Schommer-Atkins	119
4.1.1.1	Resultados obtidos com alunos de 2º e 3º anos do ensino médio em 2017	120

4.1.1.2	Resultados obtidos com estudantes de 3º ano de ensino médio nos anos de 2019 e 2022.....	127
4.1.2	Questionário sobre o perfil de consumo de cosméticos dos estudantes.....	131
4.1.3	Questionário de opinião sobre as oficinas	136
4.2	RESULTADOS DESCRITIVOS DA APOSTILA <i>OFICINA DE COSMÉTICOS</i>	138
4.2.1	Atividade “Desenvolvendo sabonete”	139
4.2.1.1	Questionário prévio sobre o sabonete	139
4.2.1.2	Questionário prévio sobre o sistema olfativo	140
4.2.1.3	Questionário de aprendizagem sobre sabonete	141
4.2.2	Atividade “Desenvolvendo sabonete líquido”	145
4.2.2.1	Questionário prévio sobre sabonete líquido	145
4.2.2.2	Questionário prévio sobre o sistema visual	147
4.2.2.3	Questionário de aprendizagem sobre sabonete líquido.....	148
4.2.3	Atividade “Desenvolvendo xampu”	151
4.2.3.1	Questionário prévio sobre xampu	151
4.2.3.2	Questionário prévio sobre cabelo e couro cabeludo.....	152
4.2.3.3	Questionário de aprendizagem sobre xampu	154
4.2.4	Atividade “Desenvolvendo creme hidratante para mãos”	158
4.2.4.1	Questionário prévio sobre os cremes hidratantes de mãos.....	158
4.2.4.2	Questionário prévio sobre a pele.....	159
4.2.4.3	Questionário de aprendizagem sobre o creme hidratante de mãos	160
4.2.5	Atividade “Desenvolvendo difusor de ambientes e sachê perfumado”	166
4.2.5.1	Questionário prévio sobre difusores de ambientes e sachês perfumados	166
4.2.5.2	Questionário prévio sobre o sistema límbico	167
4.2.5.3	Questionário de aprendizagem sobre difusor de ambientes e sachês perfumados.....	168
4.2.6	Atividade “Analisando cremes dentais”	171
4.3	RESULTADOS ANALISADOS DE ACORDO COM A TEORIA DE BARDIN (2016)	173
4.3.1	Análise temática baseada em Bardin (2016)	173

4.3.1.1	Oficina 1 “Desenvolvendo Sabonete”	176
4.3.1.2	Oficina 2 “Desenvolvendo Sabonete Líquido”	177
4.3.1.3	Oficina 3 “Desenvolvendo Xampu”	178
4.3.1.4	Oficina 4 “Desenvolvendo Creme Hidratante de Mãos”	179
4.3.1.5	Oficina 5 “Desenvolvendo Difusor de Ambiente e Sachê Perfumado”	180
4.4.	RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS FINAIS	181
4.4.1	Questionário de opinião	181
4.4.2	Questionário com questões objetivas	185
4.5	DISCUSSÃO GERAL ACERCA DOS RESULTADOS OBTIDOS	186
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	191
	REFERÊNCIAS	193
	APÊNDICE	207
	APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO INICIAL: PERFIL DE CONSUMO DE COSMÉTICOS	207
	APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO INICIAL: OPINIÃO E PERSPECTIVAS SOBRE AS OFICINAS	209
	APÊNDICE C: APOSTILA DIDÁTICA SOBRE COSMÉTICOS	211
	APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO FINAL DE OPINIÃO	287
	APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO FINAL COM QUESTÕES OBJETIVAS	289
	APÊNDICE F: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016), PARA O QUESTIONAMENTO: “QUAIS SUBSTÂNCIAS VOCÊ ACHA QUE CONTÊM NOS SABONETES?”	291
	APÊNDICE G: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016) PARA O QUESTIONAMENTO: “COMO VOCÊ EXPLICA O FUNCIONAMENTO DOS SABÕES E SABONETES FRENTE À LIMPEZA DE SUJEIRAS E GORDURAS?”	293
	APÊNDICE H: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016) PARA O QUESTIONAMENTO: “COMO VOCÊ EXPLICA OS VARIADOS CHEIROS QUE ENCONTRAMOS TANTO NOS SABONETES COMO EM OUTROS COSMÉTICOS?”	295

APÊNDICE I: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016) PARA O QUESTIONAMENTO: “POR QUE OS SABONETES, SABÕES E DETERGENTES PRODUZEM ESPUMA QUANDO UTILIZADOS?”	297
APÊNDICE J: ANÁLISE DA DIALÉTICAS DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES, BASEADA EM BARDIN (2016)	299
APÊNDICE K: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO SABONETE EM BARRA”	301
APÊNDICE L: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO SABONETE LÍQUIDO”	303
APÊNDICE M: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO XAMPU”	305
APÊNDICE N: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO CREME HIDRATANTE DE MÃOS”	307
APÊNDICE O: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO DIFUSORES DE AMBIENTE E SACHÊS PERFUMADOS”	309
ANEXO	311
ANEXO A: QUESTIONÁRIO SCHOMMER-ATKINS	311

APRESENTAÇÃO

Aqui quem voz fala é Vanessa Klein, mulher vinda do interior do Rio Grande do Sul, de uma pequena cidade de apenas três mil habitantes. Desde criança, eu gostava muito de estudar, e meus pais sempre me incentivaram a isso. Uma das minhas brincadeiras preferidas da infância era resolver a tabuada e fazer cálculos matemáticos, e ainda hoje sou assim.

Cresci sempre apaixonada pela profissão de ser professora, tanto que, desde o início das séries finais do ensino fundamental, em 2004, meu sonho era ser professora de matemática. Os anos foram se passando, e este sentimento só aumentava.

Em 2008, iniciei o ensino médio em uma escola de Curso Normal na cidade vizinha à minha. Como o ensino médio abrange vários outros tópicos que o ensino fundamental deixava de lado, me deparei com uma disciplina nova, que não conhecia: a química.

A escola e os professores eram outros. Assim, comecei a conhecer não apenas pessoas diferentes, mas também disciplinas novas. Com isso, a química surgiu para mim de uma maneira inexplicável. O professor da disciplina fazia com a química me encantasse cada dia mais. Foi a partir desse ponto que a ideia de profissão mudou. Não totalmente, pois ainda queria ser professora, mas a disciplina tinha se alterado: agora eu queria ensinar química. Dessa maneira, depois dos 3 anos do ensino médio e da realização do PEIES e do Vestibular da UFSM, me tornei a mais nova aluna do curso de Química - Licenciatura da UFSM em 2011.

No começo, não foi nada fácil, pois eu não conhecia nada em Santa Maria e nunca havia morado ou ficado longe dos meus pais e da minha cidade. Enfim, foram 5 anos de muitos aprendizados, estudos, perrengues, lições de vida que me fizeram concluir este tão cobiçado sonho: ser professora de Química. Essa trajetória foi concluída em janeiro de 2016.

Durante o ciclo de 5 anos na Química - Licenciatura, tive a oportunidade de participar como bolsista de vários projetos de ensino, pesquisa e extensão. Essa experiência me proporcionou uma visão diferente da academia, pois me mostrou que o aprendizado não terminava ali, com a graduação: existiam vários outros trajetos que poderiam ser percorridos, como a especialização, o mestrado e o doutorado.

Assim, no último semestre da Química - Licenciatura, no final de 2015, me inscrevi para a seleção da Especialização em Educação Ambiental da UFSM, processo no qual fui aprovada. Comecei a cursar a Especialização no início de 2016. Nesse mesmo ano, em junho, fiz a seleção para o Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede, também da UFSM. Mais uma vez, fui aprovada, iniciando o curso em agosto de 2016. A partir do segundo semestre de 2016, conciliei a Especialização e o Mestrado, realizando as disciplinas e as pesquisas concomitantemente.

No início de 2017, participei de uma seleção de contratos temporários para professores do município de Cachoeira do Sul. Assim, após o procedimento, fui contratada como professora de Língua Inglesa para alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, visto que possuía curso na disciplina. O contrato no município de Cachoeira do Sul terminava em dezembro, mas, em junho, fui chamada para assumir um contrato temporário como professora de Ciências no município de Santa Maria. Assim, de julho a dezembro de 2017, fui professora do 7º ao 9º ano em uma escola municipal de Santa Maria.

A Especialização se findou em junho de 2017, com a orientação do Prof. Dr. Adriano Cancelier. Nesse período, apresentei a monografia intitulada *A importância do Parque Florestal Estadual do Turvo/RS como estratégia para a educação ambiental*. O mestrado estava sendo realizado no ano de 2017, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Cláudia Smaniotto Barin. Este processo resultou em um *e-book* com várias histórias em quadrinhos relacionadas a diversos tópicos do ensino de química. Além disso, o mestrado gerou vários artigos, capítulos de livros e trabalhos publicados em eventos, além da dissertação intitulada: *Histórias em Quadrinhos: uma alternativa pedagógica para o ensino de química*, defendida em fevereiro de 2018.

No final de 2017, resolvi alçar novos voos: decidi fazer a seleção para o Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFSM, sob orientação do Prof. Dr. Everton Lüdke. Novamente, fui aprovada, e estou aqui hoje mostrando os frutos da trajetória destes quatro anos e meio.

Desde o início do doutorado, houve muitos debates e conversas com relação ao tema a ser seguido nesta tese. Contudo, após várias análises e pesquisas, decidimos, meu orientador e eu, abordar o tema “Cosméticos” de uma maneira diferente dos outros trabalhos que existem atualmente na literatura.

Para ver se esta ideia era válida e abrangeria o público-alvo, fizemos uma pesquisa em uma escola pública de um município da Quarta Colônia sobre a motivação dos estudantes do ensino médio em estudar química orgânica. O estudo resultou em um artigo intitulado “Uma investigação sobre motivação de estudantes frente a aulas de química orgânica no ensino médio” (KLEIN; LÜDKE, 2019), publicado na *Revista Vivências*.

A partir deste artigo, constatamos que há uma relevante aceitação dos estudantes perante a disciplina de química. Porém, os alunos julgam o conteúdo desinteressante e se sentem incomodados em ter que estudá-lo, o que acarreta em um educando desmotivado e muito influenciável a reguladores externos. Essa desmotivação e o desinteresse em entender a química provocam no estudante uma resistência em aprender certos conteúdos estudados em sala de aula, resultando em dificuldades na aprendizagem da disciplina (KLEIN; LÜDKE, 2019).

Após analisarmos a motivação dos estudantes em estudar química orgânica, resolvemos investigar também o tema escolhido para esta tese: “Cosméticos”. Com isso, fizemos outra pesquisa na mesma instituição, agora examinando as concepções dos alunos sobre os cosméticos, tentando ratificar o tema por nós escolhido. Essa segunda intervenção gerou um artigo intitulado: “Cosméticos: concepções dos estudantes do ensino médio”, publicado na revista *Research, Society and Development* (KLEIN; LÜDKE, 2020). Com a intervenção realizada na escola, pudemos constatar que existe uma grande lacuna por parte dos estudantes em relação aos cosméticos e ao que eles abrangem. Diante disso, confirmamos a necessidade e a aplicabilidade do tema escolhido para a nossa pesquisa em turmas de ensino médio, para desenvolver tópicos de química. Além desses artigos, também foram publicados capítulos de livros e resumos em eventos durante o período da pesquisa.

O trabalho focou em abordar essa temática tão abrangente e atual que são os Cosméticos em forma de oficinas temáticas, que incluíam a elaboração dos próprios produtos pelos estudantes. A partir do conhecimento de fabricação dos cosméticos, consegue-se repassar ao público uma habilidade que poderia se tornar uma fonte de renda. Além disso, o tema pode ser estudado em sala de aula como um assunto interdisciplinar, visto que ele consegue interligar várias disciplinas do currículo do ensino médio. Assim, o presente trabalho centralizou seus esforços na tarefa de

potencializar o ensino de química orgânica e vários outros tópicos interdisciplinares com as atividades experimentais baseadas nas oficinas temáticas.

A química é tida pelos estudantes como uma disciplina de alta complexidade e dificuldade, além de necessitar de um nível de abstração bem amplo em determinados conteúdos. Esses impasses acarretam em dificuldades de compreensão de alguns conceitos, provocando desmotivação, desinteresse e problemas de aprendizagem nos alunos. Considerada pelos educandos do ensino médio um dos conteúdos de química mais complicado, a química orgânica tem a responsabilidade de proporcionar ao estudante uma ampla percepção da vida, do planeta e dos compostos existentes. Contudo, ela é vista como muito desconexa de nossa realidade. O desafio imposto por essa visão deve ser superado com a busca por demonstrar que a química orgânica está presente em nosso cotidiano de muitas maneiras.

Uma das formas de se potencializar o ensino do conteúdo nas escolas é através da utilização de atividades experimentais capazes de proporcionar meios diversificados de aprendizagem. Esses métodos devem possibilitar ao estudante compreender melhor a natureza, os processos tecnológicos e as relações da química com o cotidiano em que ele vive. Assim, a utilização de atividades experimentais em sala de aula pode se tornar um meio de demonstrar que a química orgânica está muito relacionada a várias esferas da nossa vida, como alimentação, vestuário, cosméticos, medicamentos, transportes, entre outros.

Este trabalho, por nossa escolha, decidiu focalizar os cosméticos. Encontrados em nosso cotidiano, eles são substâncias químicas sobre as quais os alunos têm pouco conhecimento, principalmente acerca de sua composição. Assim, os cosméticos tornam-se um exemplo significativo de produtos associados a diferentes conceitos científicos abordados na disciplina de química e existentes no dia a dia da população em geral (MUNCHEN, 2012). Com isso, o uso de um tema englobado no cotidiano dos alunos é capaz de despertar um maior interesse e motivação no processo de ensino e aprendizagem dos educandos.

Por ser um tema rotineiro aos alunos, os cosméticos podem se tornar um meio de demonstrar como a química é importante tanto para o ensino quanto para a comunidade em geral. Para o ensino, o tema é relevante à medida que exemplifica quais materiais e técnicas são empregadas para a fabricação de diversas substâncias utilizadas pelas pessoas em seu dia a dia. Para a comunidade em geral,

as atividades e habilidades desenvolvidas nas oficinas pode se tornar um meio de garantir uma renda extra: diversos cosméticos são facilmente elaborados em casa, sem a necessidade de um lugar específico.

Diante disso, o presente trabalho buscou abordar como a utilização de atividades experimentais baseadas na temática de cosméticos é capaz de auxiliar os alunos de ensino médio em uma maior aprendizagem de química orgânica, além de proporcionar um meio de desenvolvimento econômico regional à comunidade em geral.

Portanto, esta tese está estruturada em 4 (quatro) capítulos, que visam buscar as respostas da problemática da pesquisa. No capítulo 1 (um), introduz-se o assunto da relação do ensino de química com os cosméticos, além de contextualizar, problematizar e justificar os motivos de realizar a presente pesquisa. Além disso, analisa-se, a partir do banco do Portal de Periódico da CAPES, a incidência de publicações referentes ao tema para, posteriormente, comprovar e garantir o ineditismo do trabalho.

No capítulo 2 (dois), é apresentada a revisão de literatura sobre o assunto abordado na tese. Essa etapa foi dividida em três tópicos principais. No primeiro, abordou-se o ensino de química como eixo central e, a partir disso, desenvolveram-se outros três tópicos: a experimentação, a utilização de temáticas e a interdisciplinaridade entre as áreas da química e das ciências. No segundo eixo, abordaram-se a química e os cosméticos. Apresentou-se a origem, as principais substâncias presentes nesses produtos, a classificação e os tópicos que se pode relacionar com a disciplina de química. Por fim, o terceiro eixo esclarecer algumas informações sobre os cosméticos como uma fonte de renda viável atualmente.

No capítulo 3 (três), são abordados os encaminhamentos metodológicos da pesquisa, ressaltando a metodologia a ser utilizada. No caso desta investigação, a metodologia englobou os projetos temáticos; o público-alvo; os locais de aplicação das atividades e a motivação para a escolha dos mesmos; as práticas desenvolvidas e as técnicas utilizadas em cada uma; as etapas da pesquisa; a coleta de dados; e o modo como foi realizada a análise dos dados após serem concluídas todas as atividades com os alunos.

No capítulo 4 (quatro), são apresentados os resultados obtidos após a realização da pesquisa. Primeiramente, explanou-se os produtos dos questionários

iniciais da pesquisa, sendo estes: o questionário de Schommer-Atkins, a partir do qual buscou-se descobrir as crenças epistemológicas dos alunos; um questionário de perfil de consumo de cosméticos dos estudantes; e um questionário de opinião sobre as oficinas que os alunos iriam realizar.

Posteriormente, os resultados descritivos coletados através da apostila *Cosméticos*, elaborada pelos autores, foram explorados. Além disso, analisou-se e comentou-se os dados coletados da apostila de acordo com a teoria proposta por Bardin (2016). Seguidamente, apresentaram-se os resultados dos formulários finais, que incluíam um questionário de opinião sobre as oficinas das quais os educandos tinham participado e um questionário com questões objetivas. Por fim, discutiu-se, de modo geral, todos os resultados obtidos na pesquisa. Depois deste capítulo, são abordadas as conclusões obtidas após a finalização do presente trabalho.

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O ensino de química e de toda a área das Ciências Naturais é de grande relevância para o aperfeiçoamento intelectual dos estudantes que cursam o ensino médio. Isso porque ele visa a promoção de uma ruptura das visões pragmáticas a respeito dos conhecimentos da natureza e, sendo assim, pode ser considerado de extrema importância para desenvolver nos alunos conhecimentos críticos e científicos a respeito de assuntos peculiares relacionados a tal saber (SOUZA; GUERRA; PEDROSA, 2013).

Porém, quando a abordagem do ensino de química está baseada somente em exemplificações de conceitos, experimentações sem relações, não associando o conteúdo com o cotidiano dos alunos, o ensino torna-se muito distante da real implicação social (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005). Esses fatos podem favorecer a rejeição dos estudantes à disciplina de química (LIMA *et al.*, 2000).

Klein e Lüdke (2019), em seu estudo, verificaram que os estudantes que possuíam somente auxílio do material didático do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tinham “muita dificuldade em entender a química, pois os mesmos sentiam-se perdidos, incomodados, irritados, inquietos e desconfortáveis nas aulas de química” (p. 89). Além dessas características, os educandos “não sentiam prazer em estudar química, julgando-a desinteressante e uma perda de tempo seu estudo” (p. 89). Além disso, segundo os autores Klein e Lüdke (2019), os estudantes se sentiam desmotivados em pensar e se envolver nas atividades escolares sem algum tipo de fator externo, ou seja, os alunos só realizavam as tarefas por pressão, por mera obediência, visando alguma recompensa ou para evitar punições (RUFINI; BZUNECK; OLIVEIRA, 2011). Sendo assim, o ensino de química voltado apenas a exemplificação de conceitos científicos, sem levar em consideração as situações do cotidiano, torna-se desmotivador e desinteressante (ABRAHAM *et al.*, 1997), cabendo ao professor buscar alternativas de mudar esse cenário.

Nosso cotidiano é rico em exemplos de aplicabilidade do conhecimento químico que podem ser abordados em sala de aula, agregando teoria e prática. A utilização desses tópicos consegue atrair a atenção dos alunos, tornando o conteúdo

teórico mais dinâmico e vantajoso (SANTOS; SCHNETZLER, 2003). Marcondes *et al.* (2015) comentam que, ao abordar situações do cotidiano, não estaremos negligenciando o ensino da química, mas sim valorizando o conhecimento e a cultura científica:

Não se trata de negligenciar os conceitos químicos, mas de tratá-los mais ampla e significativamente, de maneira que os alunos possam dar sentido ao que aprendem, possam reconhecer em suas vidas e na sociedade os princípios da Química e, dessa maneira, valorizar o conhecimento e a cultura científica.

Diante disso, é preciso relacionar a disciplina de química com o cotidiano dos alunos. Dessa forma, além de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, pode-se promover o desenvolvimento do senso crítico dos educandos sobre os diversos fenômenos que ocorrem em seu dia a dia e ajudá-los a visualizar a relevância desses fenômenos, tanto em sua vida individual quanto coletiva (SANTOS *et al.*, 2016).

Um dos tópicos considerados de grande dificuldade pelos estudantes do ensino médio é a química orgânica (KLEIN; LÜDKE, 2020). Ela está relacionada com o estudo dos compostos que contém carbono em sua composição, sendo classificados em inúmeras categorias, conforme sua estrutura e as propriedades físicas e químicas que possuem. Além disso, os compostos orgânicos estão em grande abundância em nosso planeta e são fundamentais para a preservação dos seres vivos, sendo presentes nas plantas, nos alimentos, no DNA e em vários outros aspectos (SOLOMONS; FRYHLE, 2012). De acordo com Ferreira e Del Pino (2009, p. 105),

O estudo de Química Orgânica, nos diferentes níveis de ensino, tem grande importância pela existência e aplicações de inúmeras substâncias que contém carbono na sua estrutura, assim como os elementos organógenos, em suas diferentes possibilidades energéticas e espaciais, possibilitam a existência de inúmeras substâncias diferentes. Estas estão presentes na origem da vida e são essenciais para sua manutenção, quer seja pela constituição dos organismos vivos, quer seja por suas relações exteriores, que envolvem alimentação, vestuário, medicamentos, construção de casas e meios de transporte, entre tantos outros.

É incontestável a grande importância da classe de compostos orgânicos, uma vez que eles estão presentes nos mais diversos campos de aplicação, tais como: fármacos, cosméticos, defensivos agrícolas, explosivos e novos materiais fabricados (DE FARIAS, 2017). Uma das maneiras de se abordar a química, principalmente a orgânica, de forma a motivar os estudantes a buscar o aprendizado, é através de

atividades experimentais. Estas devem proporcionar aos alunos a possibilidade de refletir sobre os fenômenos, visando articular o conhecimento já adquirido à construção de novos saberes (SOUZA *et al.*, 2013).

A utilização de atividades experimentais para o ensino de química, relacionada ao uso de tópicos do cotidiano dos alunos, pode proporcionar uma maior aprendizagem dos educandos. Nesse sentido, um item do nosso dia a dia passível de ser utilizado para abordar a química orgânica em sala de aula é o cosmético. Essa categoria de produto se torna um assunto que desperta interesse nos alunos, visto que muitos deles são utilizados no cotidiano dos estudantes para fins estéticos e medicinais (NATÉRCIA *et al.*, 2008). O tema, além de possibilitar o aprendizado de diversos conceitos científicos, permite transformar determinado assunto em um elo para abordar o contexto educacional (CORREIA *et al.*, 2014).

Com isso, a utilização da temática cosméticos no ensino médio proporciona uma vasta abordagem dos conceitos químicos abordados neste nível de ensino, promovendo uma contextualização sociocultural, ou seja, um ambiente em que o conhecimento científico está inserido na sociedade e tem relação com os aspectos políticos, econômicos, sociais e tecnológicos da vida em comunidade (BRASIL, 2002).

Às vistas disso, a utilização de temas do cotidiano do aluno, como os cosméticos, pode tornar-se um meio de promover o ensino de uma maneira abrangente, incorporando experimentos sobre cosméticos que são comumente utilizados pelas pessoas. Através do ensino de química é possível promover uma visão diversificada dos acontecimentos. Da mesma forma, os projetos de extensão universitária das universidades vêm atuando nesse sentido, próximos das comunidades, buscando:

[...] fortalecer a relação Universidade-Comunidade e tem a missão de articular os diversos conhecimentos por meio de ações extensionistas junto à população, gerando soluções inovadoras para o desenvolvimento regional sustentável (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2018).

A extensão universitária é considerada um processo educativo, cultural e científico que articula, indissociavelmente, o ensino e a pesquisa, proporcionando às comunidades locais, regionais, nacionais e internacionais o conhecimento produzido dentro das universidades (DEL-MASSO, 2009). Assim, a referida pesquisa busca demonstrar como atividades experimentais de fabricação de cosméticos são

capazes de auxiliar os alunos em uma maior aprendizagem na área da química orgânica, além de se tornar uma alternativa viável de fonte de renda aos estudantes que participarem da pesquisa.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A proposição de experimentos interdisciplinares, a partir da temática cosméticos, contribui para flexibilizar e potencializar o aprendizado de química orgânica no ensino médio e proporcionar um meio de desenvolvimento econômico regional através da comercialização dos produtos desenvolvidos?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

- Propor atividades experimentais de elaboração de cosméticos para potencializar a aprendizagem da química orgânica a estudantes de ensino médio e se tornar uma alternativa viável de fonte de renda artesanal para esses alunos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar uma apostila interdisciplinar, baseada na temática cosméticos, com as atividades a serem realizadas;
- Investigar as principais dificuldades, referentes ao conteúdo de química orgânica, enfrentadas pelos alunos;
- Executar as atividades experimentais desenvolvidas de elaboração de cosméticos em turmas de 3º ano do ensino médio de escolas públicas;
- Verificar se as atividades desenvolvidas com os estudantes auxiliaram em uma maior compreensão dos conteúdos abordados e em uma aprendizagem através de diferentes coletas de dados;
- Possibilitar um meio alternativo de fonte de renda aos estudantes, a partir do ensino da química dos cosméticos.

1.4 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA PARA COMPROVAÇÃO DE INEDITISMO DO TRABALHO

Nesse sentido, a fim de comprovar e garantir o ineditismo do presente estudo, pesquisou-se e analisou-se artigos presentes no Portal de Periódicos da CAPES a partir do ano de 2002. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram: cosméticos, ensino de química, química orgânica, extensão universitária e desenvolvimento regional, e os operadores de busca utilizados foram: e, ou e não, como descritos na tabela abaixo.

Tabela 1 - Artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES após a pesquisa com as palavras-chave: cosméticos, ensino de química, química orgânica, extensão universitária e desenvolvimento regional

(continua)

	Palavras-chave	Operadores de busca	Portal de Periódicos da CAPES
1 termo	Cosméticos	-	2801
	Ensino de química	-	4495
	Química orgânica	-	18967
	Extensão universitária	-	4234
	Desenvolvimento Regional	-	14612
2 termos	Cosméticos e Ensino de química	E	6
		OU	7119
		NÃO	2795
	Cosméticos e Química orgânica	E	40
		OU	20945
		NÃO	2761
	Cosméticos e Extensão universitária	E	3
		OU	6980
		NÃO	2798
	Cosméticos e Desenvolvimento Regional	E	20
		OU	16992
		NÃO	2781
	Ensino de química e Química orgânica	E	243
		OU	22268
		NÃO	4082
Ensino de química e Extensão universitária	E	31	
	OU	8476	
	NÃO	4294	

Tabela 1 - Artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES, após a pesquisa com as palavras-chave: cosméticos, ensino de química, química orgânica, extensão universitária e desenvolvimento regional.

(continua)

2 termos	Ensino de química e Desenvolvimento Regional	E	28
		OU	18508
		NÃO	4297
	Química orgânica e Extensão universitária	E	8
		OU	22360
		NÃO	18178
	Química orgânica e Desenvolvimento Regional	E	29
		OU	32368
		NÃO	18157
	Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	76
		OU	18317
		NÃO	4106
3 termos	Cosméticos, Ensino de química e Química orgânica	E	1
		OU	25021
		NÃO	2756
	Cosméticos, Ensino de química e Extensão universitária	E	1
		OU	11268
		NÃO	2793
	Cosméticos, Ensino de química e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	21282
		NÃO	2775
	Cosméticos, Química orgânica e Extensão universitária	E	1
		OU	25117
		NÃO	2759
	Cosméticos Química orgânica e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	35107
		NÃO	2741
	Ensino de química, Química orgânica e Desenvolvimento Regional	E	1
		OU	36423
		NÃO	4055
	Ensino de química, Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	22583
		NÃO	4266
	Química orgânica, Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	36466
		NÃO	18149
Cosméticos Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	1	
	OU	21096	
	NÃO	2779	
Ensino de química, Química orgânica e Extensão universitária	E	5	
	OU	26416	
	NÃO	4056	

Tabela 1 - Artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES, após a pesquisa com as palavras-chave: cosméticos, ensino de química, química orgânica, extensão universitária e desenvolvimento regional.

		(conclusão)	
4 termos	Cosméticos, Ensino de química, Química orgânica e Extensão universitária	E	1
		OU	29170
		NÃO	4051
	Cosméticos, Ensino de química, Química orgânica e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	39159
		NÃO	4050
	Cosméticos, Ensino de química, Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	25357
		NÃO	4261
	Cosméticos, Química orgânica, Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	39206
		NÃO	18110
Ensino de química, Química orgânica e Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	0	
	OU	40495	
	NÃO	17912	
5 termos	Cosméticos, Ensino de química, Química orgânica, Extensão universitária e Desenvolvimento Regional	E	0
		OU	43230
		NÃO	4024

Fonte: Klein (2022).

Através da pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES, buscou-se e selecionou-se artigos que tivessem alguma relação com as palavras-chave acima citadas para, assim, comprovar o ineditismo do trabalho.

De acordo com a Tabela 1, constatou-se que, com o acréscimo de mais termos presentes na pesquisa junto do operador de busca “e”, o número equivalente de artigos encontrados quase é nulo. Após a pesquisa, a utilização dos termos “cosméticos”, “química orgânica”, “ensino de química” e “extensão universitária”, (utilizando-se três ou quatro desses termos), juntamente com o operador de busca “e”, demonstrou o surgimento de basicamente um artigo: o estudo publicado pelos autores do presente trabalho. Este artigo apresenta as concepções dos estudantes sobre a temática cosméticos e é produto de uma pesquisa realizada em uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul (KLEIN; LÜDKE, 2020).

Além desse trabalho, de nossa própria autoria, com algumas das palavras-chaves acima mencionadas, foi identificado apenas um trabalho nessa área. Freitas *et al.* (2016), em sua pesquisa intitulada “Cosmetics as thematic to approach organic

functions in chemistry teaching”, abordam um projeto de intervenção pedagógica em que o objetivo era trabalhar o conteúdo de funções orgânicas a partir da temática “cosméticos”. O trabalho foi desenvolvido em forma de minicurso, durante dois encontros de quatro horas. No primeiro momento, fez-se uso de um questionário, da leitura e da reflexão de dois textos, ambos inerentes à temática. No segundo encontro, as discussões basearam-se na identificação das funções orgânicas e suas relações com os cosméticos (FREITAS *et al.*, 2016).

Levando em consideração trabalhos publicados e que não apareceram na pesquisa do Portal de Periódico da CAPES, temos as pesquisas realizadas pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, programa este, o qual a autora faz parte. Durante todos os anos de existência do referido programa, dois trabalhos, focaram um pouco na temática de cosméticos, porém, com abordagens e palavras-chave diferentes, motivo este, da pesquisa no portal de periódicos não sinalizar os mesmos.

O primeiro trabalho de autoria de Munchen (2012), utilizou-se da metodologia dos três Momentos Pedagógicos para ensinar a química orgânica, utilizando-se de questionários objetivos e de conhecimentos químicos, reportagens, vídeos, jogos e a realização de uma atividade experimental, a elaboração de um sabonete líquido, além de realizar atividades de formação com os professores da disciplina de química. Já o segundo trabalho, de autoria de Storgatto (2016) pesquisou a química envolvida em materiais comuns da prática odontológica, trabalho este, também balizado pelos três Momentos Pedagógicos.

Diante disso, após a pesquisa e análise dos estudos publicados, pode-se concluir que o presente trabalho é inédito. Não há na literatura investigações parecidas com esse estudo, se justificando uma tese de doutorado com a temática.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA

A química está presente em todas as situações do nosso cotidiano. Grande parte dos avanços tecnológicos obtidos pela civilização ocorreram graças à curiosidade e ao esforço em desenvolver novas técnicas para separar e transformar os materiais encontrados na natureza (FELTRE, 1996).

Pode-se dizer que estamos rodeados por química, pois todos os materiais à nossa volta passaram ou passam por algum tipo de transformação química. A disciplina é considerada uma ciência em pleno desenvolvimento, e suas aplicações são percebidas em vários eventos comuns do nosso cotidiano (CLEMENTINA, 2011).

De acordo com Newbold (1987), a química é de grande relevância para o planeta, pois se trata de um componente essencial na busca pela alimentação da população global, no encontro de novas fontes de energia, na vestimenta e no abrigo da humanidade, na oferta de substitutos renováveis aos materiais escassos ou em vias de extinção, na melhora da saúde da população e no combate às doenças, no fortalecimento da segurança pública e no monitoramento e proteção ao meio ambiente.

Chassot (1990, p. 30) comenta que “a química é também uma linguagem [...]. Assim, o ensino de química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Quando sabemos ler, temos facilitadas inúmeras relações no mundo em que vivemos”. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002, p. 87), a química pode favorecer a formação humana, a autonomia, a compreensão de fenômenos diários, além de vários outros aspectos nos estudantes:

A química pode ser instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade.

Na mesma linha de pensamento, Oliveira, Gouveia e Quadros (2009, p. 24) também comentam que a química é de grande relevância para a compreensão do mundo:

O conhecimento químico é uma ferramenta para entendimento do mundo material e dos fenômenos que nele ocorrem. Dessa forma, é um desafio para os educadores propiciar uma aprendizagem mais significativa, para que o estudante se aproprie do conhecimento de forma a entendê-lo pelo prisma da Ciência.

Segundo Chassot (1993), o conhecimento químico proporciona ao estudante abstrair múltiplas leituras do mundo em que ele vive, à luz da interação entre a representação e a linguagem. Às vistas disso, o ensino de química necessita da construção de encadeamentos que reduzam a distância entre a vida cotidiana dos alunos e a ciência contemporânea. Nas palavras de Chassot (1990), “é preciso um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de ‘ver’ a química que ocorre nas múltiplas situações reais e que se apresentam modificadas a cada momento”. Dessa forma, a partir das relações sociais que o aluno consegue estabelecer com a química, ela se tornará significativa em seu ponto de vista, pois essas conexões mostrarão que a disciplina se encontra inserida na sociedade e no ambiente (MACHADO; MORTIMER, 2020).

Martins *et al.* (2004, p. 1) comentam a importância do ensino de química:

A importância do ensino de química não está apenas no simples conhecimento do conteúdo teórico da disciplina, mas também na formação do aluno como um cidadão, capaz de compreender e questionar os fenômenos que ocorrem a sua volta.

Podemos assumir que a aula de química vai muito além do tempo que o professor se dedica a ensinar a disciplina e os alunos a aprender alguns conceitos e desenvolver habilidades. A aula de química é um espaço de construção de pensamento crítico e científico, além de proporcionar várias (re)elaborações, por parte do estudante, das suas visões de mundo. Assim, o espaço se torna um meio de constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições no mundo atual, sujeitos que aprendem variadas formas de ver, conceber e falar sobre o mundo em que vivem (MACHADO; MORTIMER, 2020).

Ribeiro, Fantinel e Ramos (2012) ressaltam que a disciplina de química é marcada pelo desinteresse dos alunos. Ele ocorre por alguns motivos, como a falta de afinidade pela matéria ou a grande frequência da utilização de aulas expositivas, nas quais conceitos são reproduzidos, provados por cálculos matemáticos e repetidos de forma mecânica.

Existe, portanto, a necessidade de se falar na educação em química, destacando principalmente a utilização de um processo de ensino-aprendizagem

contextualizado. Dessa forma, consegue-se associar o ensino adquirido em sala de aula aos acontecimentos do cotidiano do próprio aluno, elucidando a extrema relevância socioeconômica da química em uma sociedade avançada, atualmente, no sentido tecnológico (TREVISAN; MARTINS, 2006).

Entretanto, como comenta Machado (2004), na maioria das vezes, as propostas de ensino não consideram as inter-relações que envolvem os conceitos químicos e suas aplicações no andamento do mundo. Com isso, os alunos apresentam dificuldades em assimilar os conhecimentos científicos abordados nas aulas de química, não percebendo a presença deles em sua realidade de vida. Esse fato não traz vontade e motivação de estudar determinados conteúdos (VOIGT, 2019).

Nesse sentido, Bernardelli (2004, p. 2) comenta a respeito das dificuldades na aprendizagem de química a partir de uma educação tradicional:

Muitos adquirem certa resistência ao aprendizado da química devido à falta de contextualidade, não conseguindo relacionar os conteúdos com o dia a dia, bem como a excessiva memorização, e ainda alguns professores insistem em métodos nos quais os alunos precisam decorar fórmulas, nomes e tabelas [...] devemos criar condições favoráveis e agradáveis para o ensino-aprendizagem da disciplina, aproveitando, no primeiro momento, a vivência dos alunos, os fatos do dia a dia, a tradição cultural e a mídia, buscando reconstruir os conhecimentos químicos para que o aluno possa refazer a leitura do seu mundo.

Segundo Moraes, Ramos e Galiazzi (2020), aprender química é compreender como integrar os significados produzidos pela disciplina com os sentidos do cotidiano dos estudantes. Voigt (2019, p. 257) comenta que o ensino de química deve focar no entendimento sobre os fenômenos que estão presentes em nossas casas, na nossa rotina:

Ensinar química é transmitir não somente conteúdos programáticos pré-estabelecidos, mas ter entendimento sobre os tipos de fenômenos que os constituem, transformações que estão presentes não apenas na natureza, no mundo ao nosso redor, mas em nossas casas, no nosso cotidiano e em processos industriais necessários à sociedade de forma geral. Transformações que não dependem somente do conhecimento científico, mas de sua relação com outros saberes que envolvem aplicações tecnológicas, políticas, econômicas, sociais e ambientais; ensinar exige a compreensão de que a ciência “química” tem sua própria linguagem, dominada por símbolos, representações e fórmulas que dependem de algumas situações de convenções e códigos.

Em consonância a esse pensamento, Northedge (2002) comenta que o aprendizado da química deve focar na reconstrução de significados, implicando em

conseguir atribuir novos sentidos às palavras já compreendidas a partir do discurso cotidiano. Essa atribuição precisa ser concretizada pelo envolvimento de determinados em outros tipos de discurso, entre eles o científico e, mais especificamente, o da química.

Aprender química e conseguir empregar as palavras com novos significados requer não apenas ouvir falar da disciplina, mas envolver-se ativamente na linguagem, seja na fala, na escrita ou mesmo nas ações próprias do fazer químico. Apropriar-se do discurso da ciência e da química não se dá por meio de definições e abstrações (NORTHEGE, 2002).

Assim, Morgavi (2019) afirma que o ensino de química deve promover mais do que a simples memorização de conceitos e fórmulas. É necessário desenvolver outras habilidades, como: observação, interpretação, análise, formulação de problema, levantamento de hipóteses, síntese, entre outras. Assim, os estudantes podem melhorar o aproveitamento no estudo dos conteúdos abordados.

O ensino de química visa a construção do conhecimento dos estudantes a partir das relações de seu cotidiano. Para que ele seja possível, existe a necessidade de associar e relacionar técnicas capazes de auxiliar na execução da aprendizagem e na facilidade do processo de ensino. Com isso, elencou-se pela autora três tópicos de grande importância para o ensino de química, que atuam como facilitadores dessa tarefa: experimentação, utilização de temáticas e emprego da interdisciplinaridade. Esses tópicos foram pesquisados e analisados de acordo com a literatura a seguir.

2.1.1 A experimentação no ensino de química

De acordo com Chassot (1990), a Química é um corpo de conhecimento particularmente poderoso, e nós, como educadores, devemos disseminá-lo a nossos estudantes e ao público em geral, com a convicção de que não se trata de algo eticamente neutro (CHASSOT, 1990). Dessa forma, aprender química é também aprender sobre a natureza dessa ciência, seus processos de investigação e seus métodos (MACHADO; MORTIMER, 2020).

Atualmente tem-se buscado um ensino mais contextualizado, no qual se relacionam os conhecimentos do dia a dia do aluno com o que é visto na escola. O saber popular pode ser analisado à luz do conhecimento científico durante as aulas

de química. A ligação entre ciência e saberes populares é efetiva no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem (LEAL; MOITA NETO, 2013).

De acordo com Miranda e Costa (2007), tem-se observado no ambiente escolar, que o ensino de química está focado basicamente na transmissão de conteúdos e na memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado o que é realmente fundamental: a construção do conhecimento científico. Contudo, essa prática influencia muito na aprendizagem, uma vez que os alunos não conseguem associar o que estudam em sala de aula com o ambiente e com sua própria vida fora da escola (MIRANDA; COSTA, 2007).

Diante disso, é de extrema relevância buscar por assuntos que proporcionem um ensino de Química contextualizado com o dia a dia dos alunos (CORREIA *et al.*, 2014). Posto isso, uma forma de se trabalhar a química de maneira relacionada aos saberes prévios dos estudantes é através da utilização de atividades experimentais. Estas devem proporcionar aos educandos a capacidade de reflexão sobre os fenômenos químicos e físicos, articulando seus conhecimentos já adquiridos com os conhecimentos novos que serão formados (SOUZA *et al.*, 2013).

Assim, as atividades experimentais podem ser empregadas de modo que os alunos sejam expostos a situações problemáticas, nas quais eles serão capazes de usar dados empíricos, raciocínio lógico, conhecimentos teóricos e sua criatividade para propor as próprias hipóteses, argumentações e explicações (SOUZA *et al.*, 2013). Souza *et al.* (2013, p. 13) também comentam que:

A experimentação nas aulas de química tem função pedagógica, ou seja, ela presta-se à aprendizagem da química de maneira ampla, envolvendo a formação de conceitos, a aquisição de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, a aplicação dos saberes práticos e teóricos na compreensão, o controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica.

As atividades experimentais compõem uma das estratégias mais importantes no ensino de Química, pois possuem um importante papel pedagógico quando bem utilizadas pelo professor em sala de aula (BRAIBANTE; PAZINATO, 2014). Guimarães (2009) postula que a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Segundo Izquierdo, Sanmartí e Espinet (1999), a experimentação no âmbito escolar pode ter diversas funções, como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou realizar uma

investigação. Porém, de acordo com os autores, a última função é a que mais auxilia o aluno a aprender.

De acordo com Guimarães (2009, p. 199), para ter um ensino contextualizado, deve-se associar a experimentação aos problemas reais dos estudantes:

Ao utilizar a experimentação, associando os conteúdos curriculares ao que o educando vivenciou, o educador trabalhará de forma contextualizada, pois não é o problema proposto pelo livro ou a questão da lista de exercício, mas os problemas e as explicações construídas pelos atores do aprender diante de situações concretas.

As atividades experimentais são propostas para que os estudantes consigam construir seu próprio conhecimento, e não para meramente comprovar conceitos. Quando o aluno busca pesquisar e analisar as atividades realizadas em sala de aula, ele consegue elaborar suas próprias conclusões sobre o que foi abordado (MARCONDES; PEIXOTO, 2020).

O trabalho experimental também visa criar oportunidades para que educandos explorem seus conhecimentos prévios (construídos formal ou informalmente), relacionem esses saberes com os conceitos estudados e tenham a oportunidade de reconstruí-los ou ampliá-los (HODSON, 1994; GONZÁLES, 1992; GIL-PEREZ; VÁLDES-CASTRO, 1996).

Segundo Leal e Moita Neto (2013), a experimentação no ensino de química tem importância fundamental para o desenvolvimento de diversas competências dos estudantes, tais como poder de observação, argumentação, síntese, entre outras. Em consonância, Machado (2017) comenta que as atividades experimentais almejam que os estudantes sejam capazes de analisar e registrar criticamente as modificações que ocorreram, além de refletir, argumentar e propor explicações baseadas nas suas observações e anotações.

A realização de experimentos em sala de aula ajuda a aproximar a química do cotidiano do aluno, tornando as aulas mais atrativas e interativas. As atividades experimentais são capazes de proporcionar um melhor conhecimento ao estudante (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA – SBQ, 2010). Assim sendo, esse tipo de prática deve ter um caráter investigativo, de forma que desenvolva a curiosidade e permita ao aluno testar e aprimorar suas ideias. Os conceitos químicos escolhidos devem ser desenvolvidos num nível de aprofundamento suficiente para o

entendimento das situações em estudo e a possibilidade de uma aprendizagem significativa (MARCONDES *et al.*, 2007).

Sobre a experimentação no ensino de ciências, Guimarães (2009, p. 198) define que:

No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), área de Química, a experimentação e as atividades práticas não devem apenas ser restringidas a procedimentos experimentais; elas precisam também promover momentos de discussão, interpretação e explicação das situações hipotéticas, desenvolvendo nos alunos a compreensão dos processos químicos e sua relação com o meio cultural e natural, de maneira a ampliar competências e habilidades para o exercício da cidadania e do trabalho. Zanon e Freitas (2007, p. 94) comentam que:

Acreditamos que a atividade experimental deve ser desenvolvida, sob orientação do professor, a partir de questões investigativas que tenham consonância com aspectos da vida dos alunos e que se constituam em problemas reais e desafiadores.

Segundo Marcondes *et al.* (2007, p.30), as atividades experimentais devem ser problematizadoras, de ampla participação dos estudantes, para que os mesmos possam construir seu próprio conhecimento:

Para as atividades experimentais tornarem-se significativas no processo de aprendizagem, devem apresentar ação e reflexão. É necessário que o aluno participe ativamente do processo de construção do conhecimento e que o professor atue como mediador, conduzindo o aluno para a argumentação e a elaboração de ideias através de questões problematizadoras, que direcionem os alunos à procura de soluções plausíveis para o problema apresentado. Essas atividades são caracterizadas como atividades experimentais investigativas, pois não se limitam à manipulação e à observação. A aprendizagem ocorre por meio do ativo envolvimento do aluno na construção do conhecimento.

As atividades experimentais fazem parte de um processo global, planejado pelo professor e pela escola em busca da formação para a cidadania. Isso significa que a compreensão da química pelo estudante deverá permitir ressignificações do

mundo e uma postura crítica do aluno diante das situações apresentadas no seu cotidiano (MARCONDES *et al.*, 2007). Diante disso, constata-se a grande importância da inserção de atividades experimentais nas escolas, principalmente em disciplinas das ciências naturais.

2.1.2 Utilização de temáticas no ensino de química

Sendo considerado um tema de estudo atual por grande parte dos estudiosos em educação, as temáticas baseadas nas ciências vêm sendo objeto de interesse por parte desses pesquisadores. Esse fato se justifica porque as práticas se destacam, em grande escala, em trabalhos de encontros e eventos científicos, artigos e periódicos, teses e dissertações que abordam sobre os mais variados temas que envolvem o ensino de ciências, em particular o ensino de química (SANTOS; JESUS; MENEZES, 2016).

Ainda de acordo com os autores, a preocupação por parte dos estudiosos em buscar algo de diferente para o ensino de química tem uma motivação:

Essa preocupação é perfeitamente justificável, tendo em vista [o objetivo de] revelar que o ensino de química vem se mostrando há muito tempo ineficiente ao não conseguir atingir os objetivos que norteiam uma educação científica voltada para formar um cidadão apto e capaz de interagir tecnológica, científica e socialmente com o mundo de forma consciente e responsável (SANTOS, JESUS, MENEZES, 2016, p. 1).

Para que isso ocorra, há a necessidade de se abordar a química de forma contextualizada, e uma maneira de realizar essa tarefa se dá através da utilização de oficinas temáticas. De acordo com Marcondes (2008), as oficinas temáticas podem representar um meio de trabalho em que se almejam soluções para um problema a partir dos conhecimentos práticos e teóricos dos alunos. Com isso, os estudantes buscarão soluções para a questão analisada a partir de trabalho em equipe, ação e reflexão, competências pertinentes à resolução, ao emprego de ferramentas adequadas e às improvisações sobre determinados conhecimentos. Assim, o autor comenta as principais características pedagógicas de uma oficina temática:

- ❖ Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia a dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens;
- ❖ Abordagem de conteúdos da química a partir de temas relevantes, que permitam a contextualização do conhecimento;

❖ Estabelecimento de ligações entre a química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo (MARCONDES, 2008, p.68).

A abordagem de temáticas no ensino de Química visa favorecer o processo de ensino e aprendizagem e contribuir para a formação do caráter cidadão dos alunos (BRAIBANTE; PAZINATO, 2014). De acordo com Santos *et al.* (2004), a utilização da abordagem com temáticas deve ser realizada de maneira que o aluno compreenda os processos químicos envolvidos, podendo discutir suas aplicações tecnológicas relacionadas ao assunto e compreender os efeitos da tecnologia na sociedade, na melhora da qualidade de vida das pessoas e nas suas decorrências ambientais.

A utilização das temáticas em sala de aula é totalmente contrária à organização tradicional dos conteúdos na área de química. Essa metodologia torna os assuntos discutidos mais flexíveis e interativos, pois envolve uma situação-problema que exige diversos aspectos do conhecimento químico para sua compreensão, na busca por soluções. Além disso, esse tipo de método contribui para um estudo da realidade dos alunos, com foco em uma situação que tenha significação individual, social e histórica (MARCONDES *et al.*, 2007).

Além disso, ainda de acordo com Marcondes *et al.* (2007, p.9):

As “oficinas temáticas” propõem um conjunto de atividades experimentais que abordam vários aspectos de um dado conhecimento e permitem não apenas a construção de conceitos químicos pelo aprendiz, mas também a construção de uma visão mais global do mundo, uma vez que tais atividades se correlacionam com questões sociais, ambientais, econômicas etc.

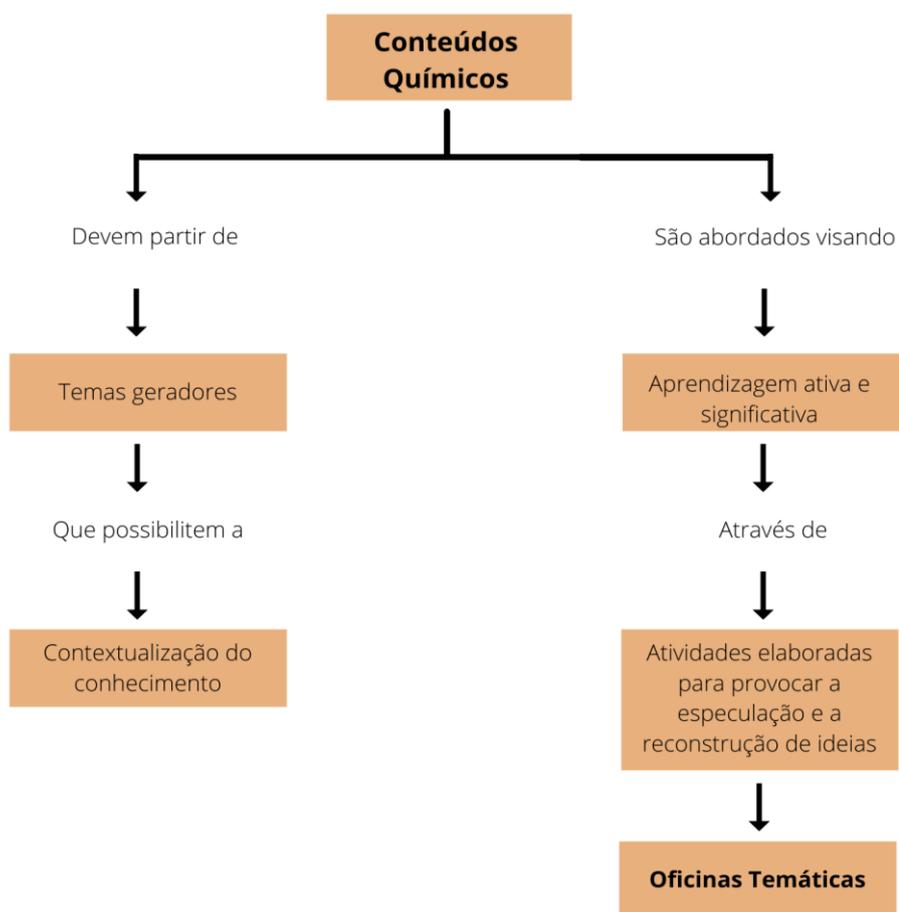
Segundo Hodson (1994), as oficinas são caracterizadas pela utilização de instrumentos experimentais e, na maioria das vezes, são realizadas pelos alunos, despertando a curiosidade e o interesse dos estudantes pelos fenômenos científicos apresentados. Corroborando o autor acima citado, Marcondes *et al.* (2007, p. 26), comentam que:

Os temas propostos nas oficinas temáticas baseadas no pressuposto da contextualização, além de apresentarem elevado grau de importância para a sociedade, o que já justifica sua discussão, possibilitam o desencadeamento de diversos conhecimentos, sendo o conhecimento químico o mais discutido, por força da área disciplinar. Tais conteúdos (químicos) e conhecimentos (não químicos) são apresentados por meio de experimentos, com o intuito de fornecer subsídios para que os alunos

possam entender o tema de estudo e se posicionar perante as questões que este traz para o debate na sociedade.

Com isso, através da importância de um tema para a sociedade e as discussões que o mesmo possibilitará aos estudantes, se escolhe o tópico a ser abordado em determinada disciplina, nesse caso, a química. O conceito químico desenvolvido pelas oficinas temáticas, segundo o livro publicado por Marcondes *et al.* (2007), deve ter algumas características específicas, representadas na Figura 1.

Figura 1 – Tratamento dos conceitos químicos em uma oficina temática



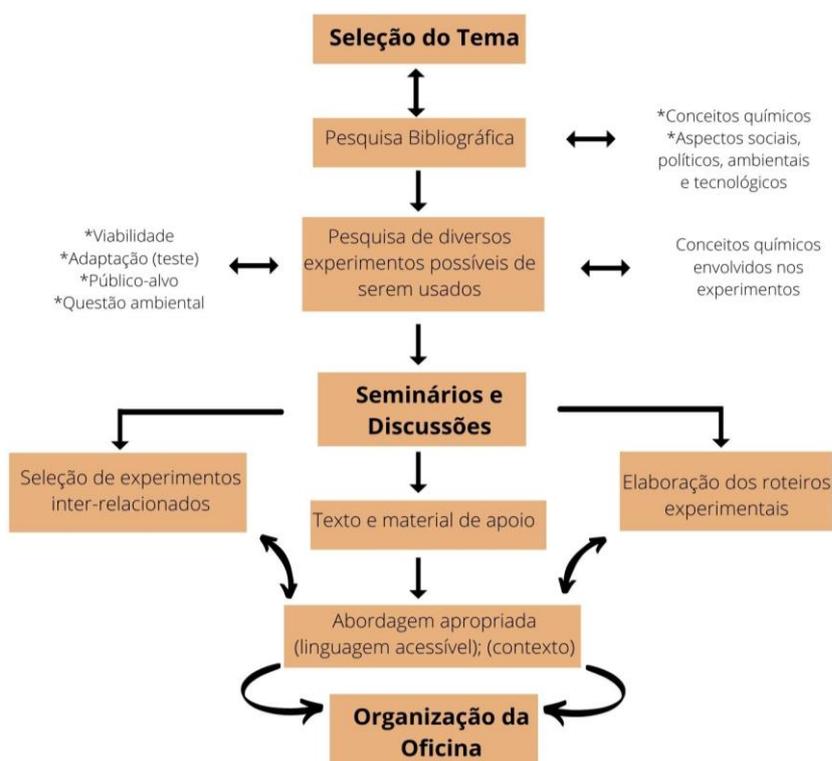
Fonte: Adaptado de Marcondes *et al.* (2007).

O desenvolvimento de uma oficina temática envolve a escolha do tema, dos experimentos e dos conceitos químicos a serem abordados. O tema escolhido precisa admitir a contextualização do conhecimento científico, guiando o estudante a tomar decisões para que, assim, se torne um cidadão crítico e participativo na sociedade (MARCONDES *et al.*, 2007).

De acordo com Carlos *et al.* (2011), a abordagem de temas relacionados a situações-problemas nas oficinas temáticas permite ao educando, tanto de forma experimental como de forma teórica, visualizar os diversos fenômenos e levantar as hipóteses para poder explicá-los, a fim de desenvolver sua capacidade de observação, investigação, reflexão e, principalmente, o gosto pela química.

Nesse sentido, segundo Marcondes *et al.* (2007), para se elaborar uma oficina temática, há várias etapas que devem ser seguidas. Esses passos são essenciais para a construção de oficinas que proporcionem uma aprendizagem significativa aos estudantes e estão exemplificados na Figura 2. Vale ressaltar, que a presente pesquisa e a organização das oficinas foram baseadas em Marcondes *et al.* (2007).

Figura 2 – Estrutura de desenvolvimento de uma oficina temática



Fonte: Adaptado de Marcondes *et al.* (2007).

2.1.3 A interdisciplinaridade na área da química e das ciências

A Química é um componente curricular em que se consegue uma ampla contextualização em vários assuntos. Portanto, é de grande relevância abordar temas sociais que possam evidenciar aspectos químicos e, ainda assim, propiciar condições para o desenvolvimento de atitudes de solidariedade e de tomada de decisões em situações diversas, sendo a contextualização e a interdisciplinaridade eixos fundamentais na estruturação das dinâmicas e ações didáticas (SÁ; VICENTIN; CARVALHO, 2010).

Ao escolher uma temática para abordagem em sala de aula, deve-se levar em consideração a contextualização, os conhecimentos químicos e a interdisciplinaridade (BRASIL, 1999; BRASIL, 2002). A contextualização dos conhecimentos supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Dessa forma, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos saberes na vida individual, nos projetos de vida e no mundo do trabalho (BRASIL, 2017).

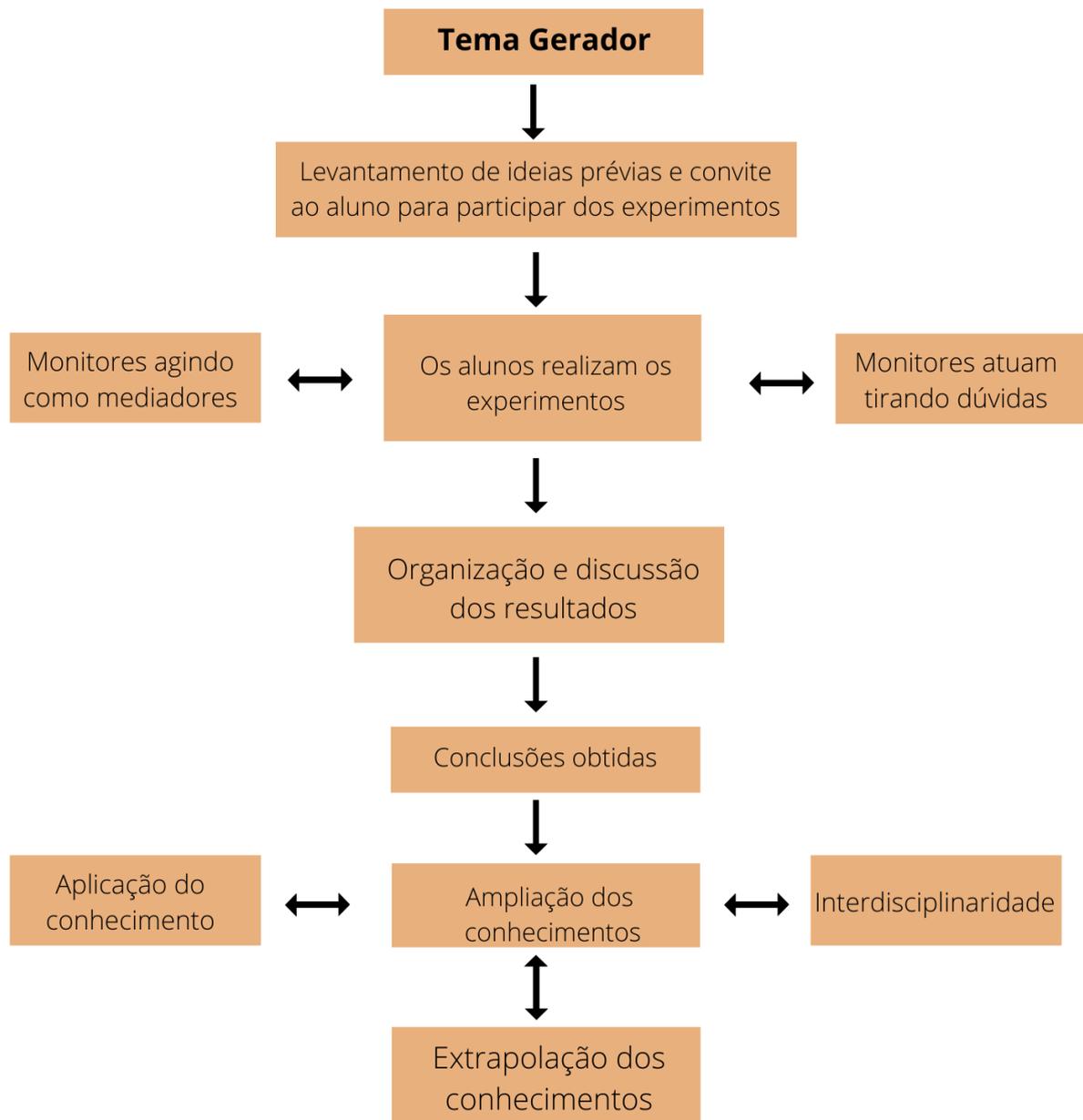
De acordo com Marcondes *et al.* (2007), através da escolha do tema gerador e de outras etapas do processo, se obtém a interdisciplinaridade, através da ampliação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes, como é possível notar na Figura 3.

Com isso, pode-se notar a grande importância da interdisciplinaridade entre as disciplinas das ciências: ela proporciona a ampliação dos conhecimentos dos estudantes, gerando possíveis aplicações e domínio dos saberes. Além disso, ela é vista como resultado da perspectiva da contextualização, uma vez que os fenômenos complexos do cotidiano não conseguem ser abordados unicamente por uma disciplina. Porém, não há obrigatoriedade da vinculação entre interdisciplinaridade e contextualização (ABREU; LOPES, 2011).

Existe a necessidade de se ampliar as discussões sobre interdisciplinaridade nos ambientes escolares, visto que essa abordagem é um caminho para superar o ensino tradicional, auxiliando no desenvolvimento de uma visão mais crítica e complexa dos fenômenos abordados em sala de aula (MOURA; SANTOS, 2006). A interdisciplinaridade é o esforço de correlacionar várias áreas diferentes e, por isso, é preciso conhecer os conhecimentos específicos de cada disciplina. A prática impõe a necessidade de um diálogo entre os professores visando um objetivo comum,

proporcionando um planejamento de ações que englobarão a interdisciplinaridade através da identificação de intersecção entre as disciplinas (NOLÊTO, 2002).

Figura 3 – Atividades realizadas em uma oficina temática



Fonte: Adaptado de Marcondes *et al.* (2007).

A utilização de temas em sala de aula pode propiciar uma abordagem ampla e interdisciplinar, pois envolve conceitos científicos em diferentes contextos. Além disso, a metodologia facilita a interação entre as ideias prévias do aluno e os novos conhecimentos abordados na escola (MARCONDES *et al.*, 2007).

De acordo com Lenoir (2005), a interdisciplinaridade na área científica e na área escolar são distintas. Enquanto a interdisciplinaridade científica tem como finalidade “a produção de novos conhecimentos científicos e a busca de respostas às inúmeras necessidades sociais” (p.52), a interdisciplinaridade escolar tem como principal finalidade, a “difusão do conhecimento [...] e a formação de atores sociais” (p. 52), gerando condições para a ascensão de processos de integração de aprendizagens e conhecimentos escolares. Assim, a interdisciplinaridade com temas das ciências naturais favorece a integração de conteúdos, evita a visão fragmentada do conhecimento científico e expõe os alunos à complexidade do processo de geração do conhecimento (MARCONDES *et al.*, 2007). A interdisciplinaridade é descrita por Fourez (1997, p. 106-107), em um sentido restrito, como:

A construção de representações do mundo que se encontram estruturadas e organizadas em função de um projeto humano (ou de um problema a resolver), em um contexto específico e para destinatários específicos, apelando a diversas disciplinas, objetivando chegar a um resultado original não dependente das disciplinas de origem.

De acordo com Batista e Salvi (2006), a perspectiva interdisciplinar e a dialogicidade entre os conhecimentos disciplinares possibilita o desenvolvimento de novas formas de pensar e agir. Isso ocorre pois, ao mesmo tempo em que se busca uma integração mais profunda para a compreensão dos conhecimentos, é possível realizar estudos mais refinados, igualmente relevantes para a formação dos educandos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999) apresentam como de suma importância os conceitos de contextualização e interdisciplinaridade, dando ênfase à integração entre os diferentes tipos de conhecimentos. Essas noções podem criar condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, à medida que oferece maior liberdade aos professores e aos alunos para a seleção de conteúdos que reflitam a vida da sociedade. Além disso, o distanciamento entre os conteúdos programáticos e as experiências dos alunos certamente responde pelo desinteresse e até mesmo pela deserção que constatados nas escolas.

Segundo Cavaglier e Messeder (2014, p.59), a interdisciplinaridade ajuda a enriquecer o conhecimento dos estudantes, além de formar um sujeito mais crítico:

A interdisciplinaridade relaciona várias disciplinas com o objetivo de enriquecer o conhecimento entre as mais diversas áreas e se justifica pela necessidade de se reorganizar e reagrupar os âmbitos do saber para não perder a relevância e a significação dos problemas a deter, pesquisar, intervir e buscar soluções. Possibilita também a formação de um sujeito mais aberto, flexível, solidário, democrático e crítico. Mais além, reúne estudos complementares de diversos especialistas em um contexto de estudo de âmbito mais coletivo.

Para Santomé (1998), o ensino baseado na interdisciplinaridade tem um grande poder estruturador, à medida que possibilita uma maior contextualização dos conteúdos e o estabelecimento de relações entre as disciplinas. De acordo com Bonatto *et al.* (2012), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela busca constante da investigação, na tentativa de superação do saber. Ela é compreendida como uma forma de trabalhar em sala de aula quando se propõe um tema com abordagens em diferentes disciplinas, entendendo e compreendendo as ligações entre as distintas áreas de conhecimento que se unem para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado do educando.

Nesse sentido, o presente trabalho buscou abordar vários tópicos das ciências relacionados ao tema “Cosméticos” e analisar como a inserção desses tópicos, de forma interdisciplinar, aliados a outros assuntos das ciências naturais, podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes.

2.2 A QUÍMICA E OS COSMÉTICOS

A ciência e a tecnologia têm se tornado muito presentes e influenciado demasiadamente na vida, nos pensamentos e nas ações dos povos nas sociedades contemporâneas. Existem vários exemplos dessa influência, como os eletrodomésticos, a telefonia celular, a internet; os sensores óticos, os equipamentos médicos, a biotecnologia, os programas de conservação ambiental, os modelos submicroscópicos, os cosmológicos, o movimento das estrelas e galáxias, as propriedades e transformações dos materiais. Além disso, a ciência e a tecnologia estão muito envolvidas em questões globais e locais – como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura –, fazendo com que os brasileiros se tornem ativos e passam a preocupar-se com

essas questões importantes. Nesse contexto, a ciência e a tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas dos indivíduos ou da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo para a população em geral (BRASIL, 2017).

Aprender ciências não é somente uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos estudantes sobre os fenômenos que os cercam – uma prática denominada mais apropriadamente, talvez, como estudo da natureza – nem de desenvolver ou organizar o raciocínio do senso comum dos alunos. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos educandos. A tarefa requer que crianças e adolescentes sejam introduzidos em uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo (DRIVER *et al.*, 1999).

Assim, um tema que pode ser utilizado nesse caso é o cosmético, pois o assunto diz respeito a um assunto que desperta interesse nos estudantes, uma vez que seu uso faz parte do cotidiano da população tanto para fins estéticos quanto medicinais (NATÉRCIA *et al.*, 2008). Além disso, o tema proporciona o estudo de vários conceitos científicos, transformando-os em um tópico fundamental para abordar o contexto educacional (CORREIA, *et al.*, 2014).

O uso do tema cosmético propicia uma ampla abordagem de conceitos químicos desenvolvidos no ensino médio, contemplando uma contextualização sociocultural na qual o conhecimento científico está inserido nos diversos setores da sociedade, assim como suas relações com os aspectos políticos, econômicos, sociais e tecnológicos (BRASIL, 2002). Contudo, Echevería (1996) comenta que, ao utilizar a temática cosméticos em sala de aula, deve-se ter cuidado para não expor o assunto de maneira tradicional:

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

A química orgânica tem um papel fundamental no estudo da cosmetologia, visto que a maioria dos produtos utilizados nesse segmento apresentam, em sua formulação, uma predominância de compostos orgânicos, além de serem

compatíveis com as moléculas orgânicas do corpo humano (SARTORI; LOPES; GUARATINI, 2010).

A utilização da temática cosméticos em sala de aula, principalmente nas aulas de química, pode proporcionar um espaço de percepção dos materiais utilizados na elaboração dos produtos, propiciando ao estudante um maior discernimento sobre o que são e como atuam essas substâncias e acarretando um pensamento crítico ampliado nos estudantes sobre determinados temas (KLEIN; LÜDKE, 2020). Segundo Träger (2000), o conhecimento de vários termos básicos da química é muito útil para a área dos cosméticos, pois explica sua composição, sua aplicação prática, a bioquímica da pele envolvida na confecção dos produtos, os princípios químicos de desinfecção, a limpeza e os cuidados com a pele e, finalmente, o efeito da proteção contra a luz. Além disso, a química descreve diversas reações entre substâncias sólidas, líquidas ou gasosas nas quais novas substâncias são criadas.

Nesse sentido, nota-se que a química está muito envolvida em todos os componentes dos cosméticos. Porém, qual a importância das várias substâncias para se elaborar um cosmético? A partir do tópico seguinte, explicaremos quais são os principais componentes presentes nos produtos de cuidados com a pele.

2.2.1 A origem dos cosméticos

A utilização dos cosméticos existe pelo menos há trinta mil anos, período em que os povos primitivos tinham o hábito de pintar o corpo para fins ornamentais e religiosos (SEBRAE, 2008). Nos tempos pré-históricos, a limpeza da pele já se fazia presente na vida dos seres humanos. A partir dos anos 2700 a. C., os chineses já utilizavam o sal para fins medicinais. Egípcios e, mais tarde, os gregos também reconheceram as qualidades antissépticas do sal (BAKI; ALEXANDER, 2015).

De acordo com Toedt, Koza e Van Cleef-Toedt (2005), há várias civilizações que podem receber crédito por ter descoberto o sabão. A primeira evidência registrada da fabricação de materiais semelhantes ao sabão remonta a cerca de 2800 a. C., na antiga Babilônia. O produto foi feito com gorduras fervidas junto de cinzas e água e destinava-se, principalmente, à limpeza de tecidos e ao tratamento de doenças de pele.

Uma grande parte da cultura egípcia foi dedicada à beleza e à limpeza, através dos cuidados com a pele. Cleópatra é bem conhecida por seu regime de

cuidados com a pele, incluindo tomar banho com leite rico em ácido láctico, substância que se mostrou bastante favorável à esfoliação da pele (MAKELA, 1999). Os primeiros gregos tomaram banho por razões estéticas. Eles utilizavam argila, areia, pedra-pomes e cinzas, além de uma ferramenta de metal conhecida como “strigil”. Esse utensílio servia para raspar o óleo e a sujeira do corpo. Já os romanos, moravam em uma área rica em água e construíram aquedutos para levar água limpa às cidades, utilizando os sabões para se limpar. Os banhos eram muito luxuosos, tornando-se muito populares naquela época (THE SOAP AND DETERGENT ASSOCIATION, 1994).

Muitos cosméticos se originaram na Ásia, mas os primeiros registros de seu uso estão no Egito. Mais ou menos no ano de 180 d. C., na era romana, um médico grego chamado Claudius Galen realizou sua própria pesquisa na manipulação de produtos cosméticos, iniciando, assim, a era dos produtos químico-farmacêuticos (SEBRAE, 2008).

Após a queda de Roma na Idade Média, a prática do banho declinou. Maus hábitos sanitários levaram as pessoas a sofrerem de várias doenças, principalmente relacionadas à higiene. Uma das mais conhecidas foi a Peste Negra, que ocorreu no século XIV (BAKI; ALEXANDER, 2015). Nesse período, a Idade Média reprimiu o uso de cosméticos; somente no período das Cruzadas houve o ressurgimento dos produtos, tendo como meta cultivar a beleza (SEBRAE, 2008).

A limpeza pessoal começou a se tornar popular novamente na maior parte da Europa apenas no século XVII. Pequenas empresas de fabricação de sabão estavam estabelecidas em toda a Europa usando óleos animais e vegetais com cinzas de plantas para produzir sabões. Itália, Espanha e França foram os primeiros centros de fabricação de sabão, devido ao seu pronto fornecimento de matérias-primas, como óleo de oliveiras (BAKI; ALEXANDER, 2015).

Já na Idade Contemporânea, quando o cosmético não era mais associado com bruxaria e os produtos desse gênero eram vistos com seus reais propósitos, donas de casa, então, começaram a fabricá-lo em suas próprias residências. Entre os ingredientes utilizados incluíam-se sopas, limonadas, leite, água de rosas, creme de pepino e outros elementos que constituíam receitas exclusivas de cada família (SEBRAE, 2008).

Um grande passo para a fabricação de sabão comercial em larga escala ocorreu no final século XVIII, quando um químico francês, Nicolas Leblanc,

patenteou um processo para fazer carbonato de sódio a partir de sal comum. Por meio dessa iniciativa, a fabricação de sabão moderno nasceu, no início do século XIX (THE SOAP AND DETERGENT ASSOCIATION, 1994).

A descoberta da natureza química e da relação entre gorduras, glicerina e ácidos graxos é creditada a outro químico francês, Michel Eugène Chevreul. Na década de 1860, um químico belga, Ernest Solvay, melhorou ainda mais o processo, reduzindo o custo do sabão e, conseqüentemente, melhorando a qualidade e a quantidade do material, processo vital para apoiar o crescimento da indústria de sabão. A química do produto manufaturado permaneceu essencialmente a mesma até o início do século XX, quando o primeiro detergente foi desenvolvido na Alemanha. Depois disso, houve uma grande melhora na fabricação de substâncias para banho de espuma e de líquidos para mãos, que começaram a se tornar mais populares (THE SOAP AND DETERGENT ASSOCIATION, 1994).

2.2.2 Principais substâncias componentes dos cosméticos

De acordo com um dos maiores grupos de associações comerciais, o Conselho de Produtos para Cuidados Pessoais (*Personal Care Product Council*) antes conhecido como Associação de Cosméticos, Artigos de Perfumaria e Fragrâncias (*Cosmetic, Toiletries and Fragrance Association – CTFA*), existem cerca de 17.500 diferentes ingredientes e misturas de materiais que podem ser utilizados em produtos cosméticos (MICHALUN, 2016).

Os cosméticos são compostos por matérias-primas denominados excipiente e princípio ativo. Algumas formulações podem apresentar apenas excipiente, como uma base cosmética. As substâncias que constituem a formulação podem ser constituídas por um ou mais componentes de origem vegetal, animal ou mineral, podendo ser naturais ou sintéticas (GOMES; DAMAZIO, 2013).

Os excipientes são todas as substâncias adicionadas ao produto com a finalidade de melhorar sua estabilidade ou sua aceitação como forma farmacêutica. Eles possuem a função de estabilizar e preservar o aspecto e as características físico-químicas da fórmula. Dependendo da formulação, os excipientes podem funcionar como diluentes, desintegrantes, aglutinantes, lubrificantes, conservantes, solventes, edulcorantes, aromatizantes, agentes doadores de viscosidade, veículo, agentes antioxidantes, etc. Em geral, os excipientes são terapeuticamente inertes,

inócuos nas quantidades adicionadas, e não devem prejudicar a eficácia terapêutica do cosmético ou do medicamento (BRASIL, 2012). Nos tópicos seguintes, comentaremos sobre os principais componentes acima citados.

2.2.2.1 Solvente

O solvente é utilizado para dissolver outra substância na preparação de uma formulação. Além disso, deve ser compatível com os outros componentes da fórmula, bem como ter baixa toxicidade e, de preferência, ser inodoro e incolor. O solvente pode ser aquoso ou não aquoso (oleoso, por exemplo) (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

De acordo com Allemand e Deuschle (2018), a água purificada é o solvente mais utilizado e o mais desejável para o preparo de formulações cosméticas. Quando a água é usada como solvente principal, um material auxiliar pode ser empregado para aumentar sua ação solvente ou para contribuir com a estabilidade do produto. O álcool, a glicerina e o propilenoglicol são os solventes auxiliares mais usados. O álcool etílico, ou etanol, é o segundo solvente mais utilizado, mas apresenta algumas desvantagens, como a dificuldade no emulsionamento. Isso ocorre porque ele altera a capacidade do tensoativo na redução da tensão superficial da água. Outros solventes utilizados são os óleos (óleo de amêndoas doces, óleo de rícino, óleo de milho, óleo de soja, óleo mineral, entre outros).

2.2.2.2 Umectante

Os umectantes são substâncias higroscópicas que possuem a propriedade de absorver o vapor de água da umidade do ar até alcançar um determinado grau de diluição. São utilizados em formulações cosméticas com o objetivo de evitar ou diminuir o ressecamento do produto. Além disso, as propriedades higroscópicas da película umectante que permanece sobre a pele após a aplicação do produto podem favorecer sua hidratação (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). Muitos deles também apresentam propriedade de emoliência, ou seja, conseguem deixar a pele hidratada. Um dos seus principais representantes é a glicerina, frequentemente utilizada pelo seu baixo custo e pela alta eficácia (CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012; RIBEIRO, 2010).

De acordo com Baki e Alexander (2015), substâncias umectantes podem contribuir para a hidratação da pele, retirando água das camadas mais profundas da epiderme e da derme para a camada externa da pele. Além disso, eles inibem a evaporação da água de produtos cosméticos, ou seja, fornecem proteção contra a secagem. Porém, esses ingredientes não podem ser utilizados diretamente na pele, pois, dependendo da umidade relativa do ambiente, são capazes de retirar a água da atmosfera, bem como da epiderme (PEREIRA, 2019).

Corrêa, Kurebayashi e Isaac (2012), comentam que:

Os umectantes são substâncias higroscópicas que possuem a propriedade de absorver vapor d'água da umidade do ar até alcançar certo grau de diluição. Esse grau de diluição depende do caráter do umectante utilizado e da umidade relativa do ar. Igualmente, as soluções aquosas dos umectantes podem reduzir a quantidade de perda de umidade do ar, circulante até alcançar o equilíbrio. Os umectantes são incluídos às emulsões cosméticas, particularmente às emulsões O/A, com o objetivo de reduzir o ressecamento superficial pelo contato com o ar, muitas vezes com a formação de uma verdadeira crista plástica sobre a superfície do creme. Além disso, as propriedades higroscópicas da película de umectante que permanece sobre a pele após a aplicação do produto pode favorecer sua hidratação, sendo, dessa forma, um fator importante a influenciar a textura e estado geral da pele.

O papel do umectante na pele é a hidratação, pois o material é capaz de absorver a água a partir da derme (RIBEIRO, 2010). Substâncias umectantes previnem a evaporação hídrica da pele por meio de uma ligação molecular com a água. Isso é importante porque, no estrato córneo, existem alguns elementos altamente higroscópicos que fazem parte do fator natural de hidratação e constituem fontes de matérias-primas utilizadas em produtos hidratantes, como ureia, lactato de sódio, lactato de amônio, polietilenoglicol, aminoácidos, entre outros (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

São exemplos de umectantes: glicerina, propilenoglicol, sorbitol, trealose, ciclometicone, polietilenoglicol, ureia e outros (ROWE; SHESKEY; QUINN, 2009; CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012).

Sendo considerada um exemplo muito usado de umectante, a ureia é utilizada em produtos hidratantes em concentrações que variam de 3 a 5%, sendo considerada um umectante ativo. Além disso, a glicerina pode ser empregada também, em concentrações de 1 a 10%, como umectante superficial (RIBEIRO, 2010).

De acordo com Bonadeo (1962), as características para um umectante ideal são as seguintes: 1) alta higroscopicidade: o produto deve ter o poder de reter uma quantidade apreciável de água; 2) pequena faixa de umidade: para uma determinada alteração na umidade relativa; 3) boa viscosidade: quanto menor a viscosidade do umectante, mais facilmente ele pode ser incorporado aos outros ingredientes; 4) baixo índice de viscosidade: a mudança na viscosidade em relação à temperatura da água deve ser mínima; 5) bom número de substâncias; 6) baixa volatilidade: a completa ausência de volatilidade é desejável; 7) inocência: o produto não deve ser tóxico; 8) cor agradável, bom cheiro e bom gosto; 9) anticorrosividade; 10) baixo ponto de congelamento.

2.2.2.3 Emoliente

Capaz de promover vários benefícios para a pele, os emolientes melhoram as características da formulação cosmética, aumentando a espalhabilidade, a sensação ao toque e a viscosidade do produto, podendo promover maior duração do efeito e poder de propagação. Eles são representados pelos óleos, passíveis de ser quimicamente diferentes: alguns mais hidrofílicos, leves e não pegajosos; outros mais lipofílicos e, portanto, mais oleosos (LIPIZENČIĆ; PAŠTAR; MARINOVIĆ-KULIŠIĆ, 2006).

De acordo com Pereira (2019), os emolientes têm diversas funções nos cosméticos, como melhorar a absorção, a lubrificação, além de promover suavidade e hidratação à pele. Baki e Alexander (2015) lembram ainda que os emolientes reabastecem óleos e lipídios na pele. Eles amolecem e suavizam, preenchendo espaços vazios na superfície da pele e substituindo lipídios perdidos no estrato córneo. Os materiais também fornecem proteção e lubrificação na superfície da pele, minimizando a irritabilidade e melhorando as propriedades estéticas.

De acordo com Lipizenčić, Paštar e Marinović-Kulišić (2006), os emolientes são divididos de acordo com a oleosidade e as características de espalhamento em: emolientes pobres de espalhamento (oleosos), espalhamento médio (cremoso) e fácil espalhamento (emolientes não oleosos). Sendo assim, as propriedades estéticas de um hidratante são ajustadas por combinações de emolientes com diferentes características de espalhamento, a fim de equilibrar a oleosidade e a eficácia duradoura para a suavidade da pele.

São substâncias empregadas em produtos de uso tópico, com finalidade de suavizar ou amaciar a pele ou, ainda, torná-la mais flexível. A oclusão promovida pelos emolientes diminui a perda transepidermal de água e, conseqüentemente, aumenta a hidratação do estrato córneo. Em geral, esses produtos são de natureza oleosa, como os óleos vegetais: óleo de amêndoas, óleo de canola, óleo de coco, óleo de soja, parafina líquida ou óleo mineral, parafina, lanolina, entre outros (ROWE; SHESKEY; QUINN, 2009; FERREIRA, 2011; BRASIL, 2012). Por isso, pode-se considerá-los agentes hidratantes ou nutritivos que restauram o equilíbrio fisiológico da pele e mantêm o filme hidrolipídico ativo (LIPIZENČIĆ; PAŠTAR; MARINOVIĆ-KULIŠIĆ, 2006).

A função hidratante dos emolientes ocorre por meio da ação mecânica sobre a pele. Sua propriedade oclusiva impede que a água presente nas camadas da pele evapore. Portanto, pode-se afirmar que os emolientes têm uma ação antidesidratante. Eles auxiliam na impermeabilização da barreira hidrolipídica, o que resulta em uma maior quantidade de água retida, permitindo a hidratação e a melhora da aparência do estrato córneo. Já a presença da umidade no interior dessas células córneas mantém a elasticidade, a flexibilidade e a maciez da pele (LIPIZENČIĆ; PAŠTAR; MARINOVIĆ-KULIŠIĆ, 2006). Para potencializar o efeito, os emolientes devem ser aplicados na pele após o banho, pois apreendem a água no estrato córneo (SILVA, 2009).

2.2.2.4 Espessante

Espessantes são ingredientes que podem aumentar a viscosidade dos cosméticos e dos produtos farmacêuticos. Além disso, eles também melhoram a estabilidade, modificam a aparência estética dos cosméticos, aumentam a aplicabilidade e alteram a reologia de um produto. Os espessantes também podem ser usados para criar viscosidade em suspensões e atuar como agentes suspensores, por exemplo, em formulações de esmaltes (BAKI; ALEXANDER, 2015).

De acordo com Corrêa, Kurebayashi e Isaac (2012), os espessantes podem ser de origem natural ou sintética e são capazes de intumescer em presença de água, conferindo viscosidade ao meio, de forma que o produto final torna-se um gel. Os espessantes são partes essenciais das suspensões, pois como podem aumentar

a viscosidade dos produtos, conseguem diminuir a taxa de sedimentação de partículas sólidas insolúveis, ampliando a estabilidade geral dos sistemas. Agentes gelificantes são sinônimos de espessantes, pois aumentam a viscosidade e fornecem uma estrutura interna complexa (BAKI; ALEXANDER, 2015).

2.2.2.5 Emulsionante ou emulsificante

Conforme com Allemand e Deuschle (2018), emulsionante é a substância usada para promover e manter a dispersão de partículas finamente divididas de um líquido em um veículo no qual elas são imiscíveis. O produto pode ser uma emulsão líquida ou semissólida (por exemplo, um creme). O material tem a capacidade de produzir a emulsificação e de manter a estabilidade da emulsão durante o prazo de validade prevista para o produto.

Os emulsificantes são os produtos surfactantes adequados para converter e tornar estáveis as emulsões. Essas fórmulas cosméticas podem ser reduzidas a três grupos principais: 1) sistemas contendo um grande excesso de surfactantes que fornecem aos produtos características de detergentes (sabões e detergentes sintéticos); 2) sistemas aquosos consistentes, que divergem de acordo com a natureza da fase dispersa, em emulsões óleo em água ou água em óleo (cremes); 3) sistemas líquidos com graus variados de dispersão (leite, loções, etc.) (BONADEO, 1962).

Nos cremes, existem duas fases não miscíveis, sendo uma representada pela água, às vezes também pelo ar, e a outra pelas substâncias gordurosas. As gorduras podem incorporar estavelmente uma quantidade mínima de água, mas apenas algumas gorduras especiais, como a lanolina, podem absorver uma grande quantidade de líquido. Tal característica não se deve a uma qualidade específica dos glicerídeos, mas a componentes naturais particulares de gorduras, como esteróis, fosfatídeos ou carboidratos. As gorduras líquidas livres desses elementos são incapazes de incorporar a água de maneira estável, isto é, de formar emulsões enquanto estão na presença de produtos surfactantes (BONADEO, 1962).

De acordo com Bonadeo (1962), emulsificantes são, quimicamente, compostos que contêm aglomerados, polares ou não polares; os primeiros mostram afinidade especial pela fase aquosa, e os segundos, pela fase oleosa, na qual se dissolvem. A consequência da diferente solubilidade da parte hidrofílica e lipofílica da molécula emulsificante nas respectivas fases opostas requer um arranjo especial

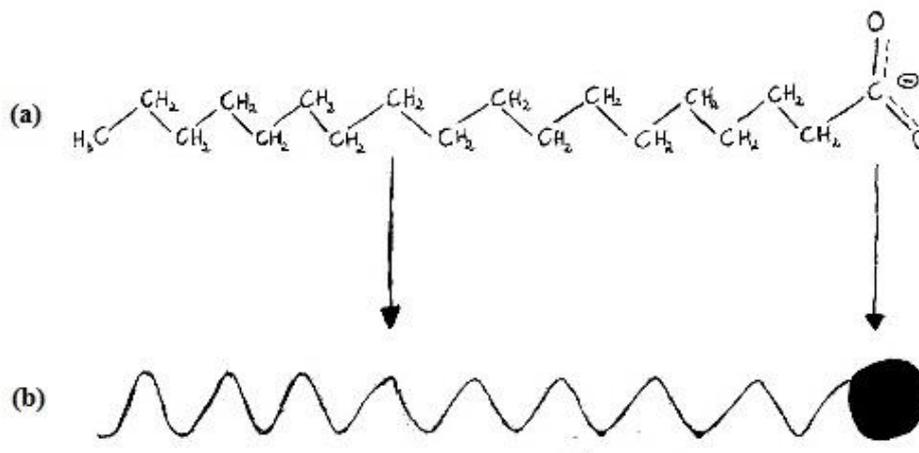
do surfactante na interface água-óleo, que leva o nome de adsorção orientada. Assim, na superfície-limite entre as fases imiscíveis, estabelece-se um filme interfacial condensado de emulsificante, cujos grupos hidrofílicos são imersos na fase aquosa e os lipofílicos na fase oleosa, de modo que se redefine uma ligação. O emulsificante atua na superfície das fases, estendendo-se como um véu monomolecular orientado nas gotículas esféricas da fase dispersa, sendo uma quantidade limitada suficiente para produzir a emulsão (BONADEO, 1962).

Segundo o autor Bonadeo (1962), um agente emulsificante deve aproximar-se o máximo possível de certas condições ideais, como: 1) diminuir a tensão superficial; 2) estabilizar a emulsão; 3) ser seletivo, ou seja, específico para um tipo de emulsão e, portanto, claramente hidrofílico ou lipofílico e não, sob certas condições; 4) ser quimicamente estável; 5) ser inodoro, mal colorido e fácil de usar; e 6) ser privado de efeitos irritantes na pele.

2.2.2.6 Tensoativos

Os tensoativos têm a capacidade de reduzir a tensão superficial, permitindo formulações mais estáveis e uniformes. Isso se deve à sua propriedade molecular de apresentar afinidade tanto para substâncias hidrossolúveis como lipossolúveis. Por isso, os materiais são muito empregados no preparo de emulsões (Figura 1) (BAKI; ALEXANDER, 2015).

Figura 4 – Estrutura básica de um tensoativo: (a) Forma estrutural do tensoativo; (b) Representação esquemática do tensoativo



Fonte: Klein (2022).

De acordo com Ferreira (2011), os tensoativos constituem outro tipo de matéria-prima utilizada em diversas formulações cosméticas e têm a capacidade de alterar a tensão superficial. Com isso, eles permitem formulações mais estáveis e uniformes, devido à propriedade molecular de afinidade com substâncias hidrossolúveis e lipossolúveis. Além disso, as substâncias apresentam características como detergência e formação de espuma, sendo matérias-primas indispensáveis na formulação de sabonetes e xampus (FERREIRA, 2011).

Nas palavras de Corrêa, Kurebayashi e Isaac (2012), os tensoativos usados na preparação de cosméticos podem ser reagrupados em quatro categorias, considerando seu comportamento de dissociação iônica e a maneira com que ocorre a migração da parte representativa do tensoativo durante uma eletrólise: (1) tensoativos aniônicos; (2) tensoativos catiônicos; (3) tensoativos não iônicos; e (4) tensoativos anfóteros.

Os tensoativos aniônicos, ao se ionizarem em solução aquosa, fornecem íons orgânicos carregados negativamente (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). Os surfactantes aniônicos são normalmente utilizados para a formação de espuma, sendo excelentes para as propriedades de limpeza. Sua principal desvantagem é o potencial irritante, especialmente para sulfatos, o que pode causar preocupações para muitos consumidores (BAKI; ALEXANDER, 2015). Eles constituem a maior classe desse material e também são a categoria mais utilizada pela indústria em geral. Além disso, são os principais tensoativos de sabões, sabonetes, xampus e detergentes. Um exemplo dessas matérias-primas é o lauril éter sulfato de sódio (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Já os catiônicos, ao se ionizarem em solução aquosa, fornecem íons orgânicos carregados positivamente. São, em geral, utilizados na composição de produtos como condicionadores, máscaras capilares e amaciantes de roupas (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). Eles representam os agentes condicionantes mais poderosos para a pele e o para o cabelo. Como a carga superficial total da pele e do cabelo é negativa, os surfactantes catiônicos são atraídos eletrostaticamente para esses locais negativos (BAKI; ALEXANDER, 2015). Constituem uma classe representada por poucos tensoativos, como o cloreto de cetrimônio e o cloreto de cetilpiridínio (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Os tensoativos não iônicos possuem grupos hidrofílicos sem carga ligados à cadeia graxa compatíveis com a maioria das matérias-primas. Apresentam baixa

irritabilidade à pele e aos olhos, mas têm pouco poder de espuma e detergência. Devido a essas propriedades, os materiais são muito usados em xampus e sabonetes infantis (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). Eles são os surfactantes mais frequentemente utilizados em cosméticos e produtos farmacêuticos. Suas áreas de aplicação incluem estabilização de emulsão, condicionamento e solubilização. Suas vantagens sobre outros tipos incluem independência do pH e presença de eletrólitos, além de baixo potencial de irritação e compatibilidade com outros tipos de cosméticos (BAKI; ALEXANDER, 2015). Bons exemplos dessa substância são o decil glucósido e o lauril glucósido (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Os tensoativos anfóteros, por sua vez, fornecem íons orgânicos carregados positiva ou negativamente, dependendo do pH do meio. Eles se comportam como tensoativos aniônicos ou catiônicos em meio alcalino ou ácido, respectivamente. São utilizados em xampus, produtos para bebês e aerossóis. Como exemplo, podem-se citar os anfóteros betaínicos (DALVIN, 2011).

A tensão superficial é explicada como uma força de contração que reduz a superfície dos líquidos e sempre tende a diminuí-la ao mínimo; em consequência disso, as minúsculas gotas da fase dispersa assumem a forma esférica. A existência de tensão superficial é entendida pela ação da pressão interna. Isso normalmente é direcionado para a superfície externa, rumo ao interior do líquido, local em que tende a mover as moléculas localizadas na superfície (BONADEO, 1962).

Diz-se que as substâncias que influenciam grandemente o valor da tensão superficial de um líquido e que a diminuem consideravelmente são dotadas de atividade superficial. Tais são os emulsificantes usados nas emulsões cosméticas. A magnitude da tensão superficial depende da concentração das moléculas dispostas na superfície. Como um líquido pode ser considerado um sistema de volume constante, que sempre tende ao estado de energia livre mínimo, ele avisa à superfície especialmente sobre o tipo de moléculas que precisa de energia superficial mínima (BONADEO, 1962).

2.2.2.7 Fragrância

As fragrâncias são substâncias utilizadas para conferir sabor e odor agradável à preparação do produto cosmético. São de origem natural, como os óleos

essenciais (jasmim, rosa gerânio), ou de origem sintética (citral, acetato de linalina, acetato de benzila) (FERREIRA, 2011).

As fragrâncias melhoram as qualidades estéticas gerais dos produtos hidratantes, algo importante para os consumidores, especialmente nas formulações aplicadas ao rosto. Esses componentes podem ser empregados para mascarar o cheiro atural das matérias-primas. São ingredientes para adicionar cheiro característico ou para proporcionar um odor agradável aos produtos (BAKI; ALEXANDER, 2015).

De acordo com Pereira (2019), o odor é um dos principais atributos dos cosméticos, pois o mecanismo do olfato está muito relacionado ao sistema emocional, à memória e às sensações das pessoas. As conexões entre o olfato e os centros neurais da emoção tornam os sentimentos mais importantes que os pensamentos.

2.2.2.8 Corante

Segundo Pereira (2019), a utilização dos corantes tem como principal finalidade tornar o produto mais agradável visualmente, além de facilitar a identificação do cosmético. Essas substâncias têm poder tintorial no meio em que são aplicadas e podem ser solúveis em fase aquosa, oleosa ou alcoólica.

Para definir esse material, recorre-se à Lei nº 6360, de 23 de setembro de 1976, que dispõe sobre a Vigilância Sanitária e rege sobre os medicamentos, as drogas, os insumos farmacêuticos e correlatos, os cosméticos, os saneantes e outros produtos. Nesse documento, os corantes são classificados como:

[...] substâncias adicionais aos medicamentos, produtos dietéticos, cosméticos, perfumes, produtos de higiene e similares, saneantes domissanitários e similares, com o efeito de lhes conferir cor e, em determinados tipos de cosméticos, transferi-la para a superfície cutânea e anexos da pele. (BRASIL, 1976)

Há dois tipos de substâncias dessa categoria utilizadas: corantes e pigmentos. Os pigmentos possuem tamanho de partícula maior, são insolúveis em água e podem ser empregados em suspensões. Já os corantes são moléculas solúveis em água, empregados em soluções. Além disso, os pigmentos têm maior estabilidade química e térmica que os corantes e são muito utilizados em produtos para maquiagem. Um exemplo desse tipo de produto é óxido de ferro – preto, vermelho e amarelo (ALLEN, 1994).

2.2.2.9 Outras substâncias

2.2.2.9.1 *Abrasivos*

De acordo com Baki e Alexander (2015), substâncias abrasivas referem-se a ingredientes capazes de polir ou limpar uma superfície mais dura esfregando ou moendo. Abrasivos são partículas sólidas geralmente usadas em cremes dentais e produtos para cuidados com a pele do rosto, das mãos, dos pés. Sua principal função, portanto, é de esfoliação corporal. Embora o efeito desses ingredientes seja o mesmo, os tipos usados nos produtos para cuidados bucais e da pele são diferentes.

Para as formulações de cuidados com a pele, os abrasivos proporcionam um efeito esfoliante, ou seja, ajudam a esfregar e descascar a camada externa da epiderme, conhecida como estrato córneo. A pele tem seu próprio processo nesse sentido, conhecido como descamação. No entanto, em certos casos, pode ser benéfico ajudar a pele a se livrar das células mortas de sua superfície. Pode-se utilizar, para estas formulações, sementes de frutas, como pêssego, maçã e damasco; cascas de oleaginosas como amêndoas e nozes; grãos, como aveia e trigo; componentes sintéticos, tais como contas de polietileno e polipropileno; nylon em pó; ou ceras sintéticas e naturais (BAKI; ALEXANDER, 2015).

Já para os cremes dentais, os abrasivos contribuem para o efeito de limpeza física e remoção de manchas, além de aumentar o brilho dos dentes. Nesse caso, as formulações contêm partículas finamente moídas que não machucam nem desgastam o esmalte do dente, mas são capazes de limpar e remover a descoloração dental, até certo ponto. Utilizam-se, nesses produtos, pós minerais, como alumina hidratada, sílica desidratada, carbonato de magnésio e cálcio, fosfato dicálcico e bicarbonato de sódio (BAKI; ALEXANDER, 2015).

2.2.2.9.2 *Antioxidantes*

Segundo Pereira (2019), a oxidação é o processo que leva a matéria-prima à decomposição, com perda da sua função. Nesse sentido, os antioxidantes são substâncias químicas que param ou atrasam a oxidação dos componentes das formulações. Eles fornecem uma proteção contra reações oxidativas. Essa propriedade geralmente é utilizada para oferecer estabilidade às formulações

cosméticas e também pode ser usada para retardar o envelhecimento da pele, causado por vários mecanismos oxidativos (BAKI; ALEXANDER, 2015).

Outro fator que pode ocorrer também é a auto-oxidação, que é a oxidação causada pelo oxigênio do ar, sendo catalisada pela luz, pelo calor, pelo pH e pelos contaminantes do ambiente, como os metais pesados. Além disso, vários fatores influenciam a oxidação dos produtos, como a concentração de oxigênio, a temperatura, a radiação UV, entre outros (PEREIRA, 2019). Sendo assim, os antioxidantes inibem ou bloqueiam o processo de oxidação dos componentes orgânicos, ou seja, a degradação do cosmético, que se manifesta principalmente pela mudança do odor e da cor (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Segundo Pereira (2019), o antioxidante pode ser de origem natural ou sintética. O antioxidante ideal deve ser estável e efetivo em uma vasta faixa de pH, mas os produtos obtidos dessa reação devem ser estáveis, sem cor, inodoros, atóxicos e compatíveis com os componentes da formulação e da embalagem.

2.2.2.9.3 Agentes quelantes

Agentes quelantes, ou sequestrantes, são substâncias que formam complexos estáveis (quelato) com metais que possam acelerar os processos oxidativos, aumentando a atividade dos antioxidantes (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018). Além disso, são moléculas com uma estrutura tridimensional específica, capaz de complexar com íons metálicos. Estes últimos que podem surgir de muitas fontes diferentes, incluindo ingredientes cosméticos, sistema de água, equipamentos de metais e recipientes de armazenamento. Se não desativados, eles podem deteriorar os cosméticos, reduzindo a clareza, comprometendo a integridade da fragrância e causando ranço. Os agentes quelantes podem ajudar a estabilizar os cosméticos e impedir sua deterioração por meio da captura (sequestro) de íons metálicos (BAKI; ALEXANDER, 2015).

O mais importante e conhecido dos agentes quelantes é o ácido etileno diaminotetracético (EDTA) e seus sais (EDTA dissódico, trissódico ou tetrasódico), que sequestram principalmente os íons de cobre, ferro e manganês (FERREIRA, 2011). A utilização de água deionizada consegue reduzir a presença dos íons, bem como matérias-primas e embalagens de qualidade. A utilização dos agentes quelantes promove uma maior segurança quanto à estabilidade e vida útil dos produtos cosméticos (PEREIRA, 2019).

2.2.2.9.4 Conservantes

São consideradas substâncias cuja função é preservar o cosmético dos danos causados por microrganismos (por exemplo: ácido benzoico, metilparabeno, propilparabeno, álcool benzílico, triclosan) (CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012). O crescimento microbiano ocorre em produtos não estéreis e com alto teor de água, como soluções e dispersões de base aquosa. Portanto, para os produtos não estéreis, é necessária a inclusão de conservante ou algum sistema conservante na formulação. Formas farmacêuticas sólidas, com quantidades relativamente pequenas de água, podem não requerer conservante (BRASIL, 2012).

Segundo Pereira (2019), a estabilidade dos cosméticos deve ser mantida em toda a vida útil do produto:

A estabilidade de um produto deve ser mantida por todo o período de vida útil da preparação, que é o tempo transcorrido desde a sua preparação até o momento do uso. As propriedades físico-químicas deverão manter-se inalteradas, como potência e integridade dos compostos ativos, viscosidade, aparência, odor, cor. Já as propriedades microbiológicas devem ser mantidas dentro dos limites pré-estabelecidos. (PEREIRA, 2019, p. 89).

A prevenção contra as atividades bacteriostática ou fungistática é muito importante, pois os cosméticos entram em contato, de maneira repetitiva, com o ambiente e com a pele humana. A presença de carga microbiana pode causar uma contaminação nas pessoas que utilizam o produto. As consequências, então, recaem sobre o consumidor, que pode descartar o cosmético e, na pior das circunstâncias, sofrer algum dano à saúde (PEREIRA, 2019).

2.2.2.9.5 Corretivos de pH

O corretivo de pH (alcalinizante e acidificante) corrige o pH da formulação com o objetivo de estabilizá-la, torná-la compatível ao local de aplicação ou à função principal do cosmético. Os agentes acidificantes diminuem o pH (por exemplo: ácido cítrico, ácido acético, ácido bórico), ao passo que os alcalinizantes aumentam o pH (bicarbonato de sódio, dietanolamina, trietanolamina) (FERREIRA, 2011).

Pereira (2019) postula que uma das características mais importantes dos cosméticos é o seu pH, que deve ser o mais próximo possível do pH da região onde o produto será aplicado. Para cremes e loções, o pH deve ser mais ácido, entre 5,5

e 6,5; já para produtos, para as áreas dos olhos, por exemplo, o índice deve variar entre 7,0 e 7,5, pois esse valor é aproximadamente o mesmo do pH da lágrima.

Os modificadores de pH podem alterar o valor de cosméticos e de medicamentos. O ajuste do pH pode ser necessário nas formulações, pois necessita-se de uma correção no índice do produto conforme a superfície de aplicação. Por exemplo: nas substâncias estabilizadoras, certos ingredientes são estáveis apenas em valores específicos de pH; e nas substâncias espessantes, certos espessantes devem ser neutralizados para alcançar a viscosidade ideal (BAKI; ALEXANDER, 2015).

2.2.2.9.6 Princípio ativo

O princípio ativo é uma substância química ou biológica que atua sobre as células teciduais de várias maneiras. Em uma formulação, ele é o elemento com ação ou efeito mais acentuado. Os princípios ativos podem ter efeito farmacológico ou cosmético e possuem propriedades anti-inflamatórias, antissépticas, calmantes, cicatrizantes, hidratantes, nutritivas, entre outras (GOMES; DAMAZIO, 2013).

2.2.3 A Classificação dos cosméticos

No Brasil, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os cosméticos estão classificados em produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Todos eles 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. O objetivo exclusivo ou principal desses produtos é limpar a área onde são aplicados, perfumá-la, alterar sua aparência, corrigir odores corporais e/ou protegê-la ou mantê-la em bom estado (BRASIL, 2015).

NA União Europeia (UE) os produtos cosméticos são definidos como:

[...] qualquer substância ou mistura para ser aplicada em contato com toda extensão do corpo humano (epiderme, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos) ou em contato com os dentes e as mucosas da cavidade oral com o objetivo de, exclusiva ou principalmente, higienizá-los, perfumá-los, alterar sua aparência, protegê-los, mantê-los em boas condições ou corrigir odores corporais. (EUROPEAN UNION, 2009, p. 64, tradução da autora).

Nos EUA, os cosméticos são definidos pela *Federal Food, Drug, Cosmetic Act* desde 1938 como:

Cosméticos são: 1) os artigos destinados a serem friccionados, espalhados, aspergidos ou vaporizados, introduzidos ou aplicados de outra maneira sobre o corpo humano ou qualquer parte dele para limpar, embelezar, promover a atratividade ou alterar a aparência; e 2) os artigos destinados ao uso como componente de qualquer um desses artigos: exceto que este termo não deve incluir os sabões (UNITED STATES OF AMERICA, 1938, p. 32, tradução da autora).

De acordo com Träger (2000), na Alemanha, os cosméticos são definidos de acordo com a *Lebensmittel und Bedarfsgegenstandegesetz* (LMBG), a Lei de Alimentos e Bens de Consumo, como produtos ou preparações feitas de substâncias que se destinam a ser utilizadas no exterior de pessoas ou em suas cavidades orais. O objetivo gira em torno da limpeza, dos cuidados ou da alteração da aparência externa, da influência no odor corporal, da proteção e da manutenção das boas condições de higiene da pele ou da transmissão de impressões de odor.

Além de serem divididos entre os produtos, há também uma classificação em que é observada a “probabilidade de ocorrência de efeitos não desejados devido ao uso inadequado do produto, sua formulação, finalidade de uso, áreas do corpo a que se destinam e cuidados a serem observados” (BRASIL, 2015, p). Esses produtos estão classificados em Produtos de Grau 1, com risco mínimo, e Produtos de Grau 2, que possuem algum risco potencial.

2.2.3.1 Produtos de Grau 1

Os produtos de Grau 1 são itens de higiene pessoal, cosméticos e perfumes cujas formulações:

[...] se caracterizam por possuir propriedades básicas ou elementares, cuja comprovação não seja inicialmente necessária e não requeiram informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso, devido às características intrínsecas do produto (BRASIL, 2015).

É possível citar alguns exemplos de produtos com risco mínimo, como os sabões, os xampus, os cremes de barbear, as loções pós-barba, as escovas dentais, os fios dentais, os pós, os cremes de beleza, as loções de beleza, os óleos, maquiagem, os lápis para lábios e delineadores, os produtos para olhos e perfumes (CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012).

A partir desses exemplos, no presente trabalho, optou-se por criar uma sequência de atividades de elaboração de cosméticos com base em alguns exemplos de cosméticos de Grau 1, tais como: creme hidratante de mãos, sabonete, sabonete líquido, xampu, sachês perfumados e difusores de ambiente. Além disso, também foi analisado o creme dental. Nas seções a seguir, será abordado cada cosmético posteriormente citado.

2.2.3.1.1 Creme dental

Dentifrícios é o nome designado, em geral, ao cosmético adequado para a higiene oral. Seu trabalho é a conservação e a integridade funcional da cavidade bucal e dos dentes, removendo os detritos alimentares através de uma operação de lavagem (BONADEO, 1964).

O creme dental, também conhecido como dentifrício oral, é uma pasta ou um gel projetado para ajudar a remover a placa bacteriana e as manchas dos dentes, manter o hálito fresco e melhorar o poder mecânico de escovar e limpar com a escova de dente. Normalmente, ele contém ingredientes abrasivos, corantes, aromatizantes, adoçantes e outros materiais que tornam a pasta de dente macia, úmida e com espuma (BAKI; ALEXANDER, 2015).

De acordo com Baki e Alexander (2015), o creme dental pode ser classificado como cosmético ou medicamento, dependendo das alegações feitas e da concentração de ingredientes ativos presentes. A principal função desses produtos é limpar e refrescar os dentes e a cavidade oral.

2.2.3.1.2 Creme hidratante para mãos

Creme é uma substância farmacêutica semissólida que consiste em uma emulsão formada por uma fase lipofílica e uma fase aquosa. Contém um ou mais princípios ativos dissolvidos ou dispersos em uma base apropriada e é utilizado para aplicação externa na pele ou nas membranas mucosas (BRASIL, 2012). É umas das formas farmacêuticas mais utilizadas na cosmetologia. Dependendo da sua consistência, pode originar loções cremosas ou sérums (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Os cremes para a pele visam normalizar o equilíbrio hídrico da epiderme e possuem um efeito de suavização, particularmente notável na pele seca. Além disso,

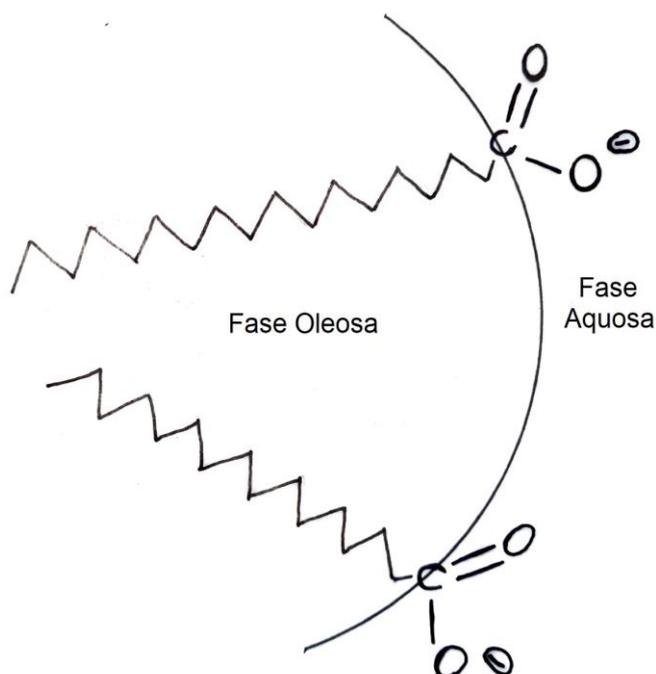
os óleos contidos nos produtos para cuidados com a pele, em combinação com outros cosméticos, permitem uma substituição temporária dos lipídios naturais da epiderme, removidos pela limpeza. Os cuidados regulares contribuem significativamente para manter a pele saudável porque, com um teor normal de água, evitam a desidratação, a coceira e as infecções (TRÄGER, 2000).

Segundo Träger (2000), um bom creme faz com que o manto hidrolipídico da pele fique intacto: ela é mantida macia e suave, a desidratação é evitada e o crescimento bacteriano é limitado. Os cremes para as mãos geralmente incorporam materiais sólidos, com um ponto de fusão mais alto do que a temperatura da pele. Assim, eles produzem uma sensação relativamente seca e não oleosa após a aplicação.

2.2.3.1.3 Sabonete

Segundo Ribeiro (2010) o produto de limpeza mais conhecido e difundido entre os brasileiros é o sabonete em barra, elaborado, principalmente, com sabão. O sabão é um surfactante usado na limpeza do corpo há quase cinco mil anos, obtido por saponificação a partir de gorduras ou óleos. A maioria dos sabonetes sólidos contém os sais de sódio dos ácidos graxos de cadeia longa, como palmitato de sódio, estearato de sódio ou sal de sódio do ácido láurico. Esses materiais são misturas de diferentes sais de ácidos graxos. O sabão se acumula na interface entre óleo e água e alinha a cadeia de hidrocarbonetos à fase oleosa, enquanto o grupo ácido polar (carregado), ou seja, o ânion carboxilato, se projeta para a fase aquosa (Figura 5) (TRÄGER, 2000).

Figura 5 – O sabão e a interface entre o óleo e a água



Fonte: Adaptado de Träger (2000).

O sabão é o representante mais importante dos surfactantes ativos aniônicos que, além da cadeia de hidrocarbonetos hidrofóbicos (ou outra estrutura hidrofóbica), também contém um grupo hidrofílico com carga negativa (ânion) (TRÄGER, 2000).

Já o sabonete em barra é uma forma farmacêutica sólida, com forma variável, derivada da ação de uma solução de álcali em gorduras ou óleos de origem animal ou vegetal; é destinado à limpeza e à aplicação na superfície cutânea (BRASIL, 2011). A limpeza da oleosidade e das sujidades da pele se deve ao tensoativo. Nesse caso, ele é formado pela reação de saponificação dos óleos com a adição de um alcalinizante, como o hidróxido de sódio ou a neutralização de ácidos graxos (RIBEIRO, 2010).

Todos os sabonetes, quando hidrolisados, liberam álcalis e, portanto, seu pH é sempre alcalino (QUIROGA; GUILLOT, 1965). A pele de muitas pessoas tem uma baixa capacidade de neutralizar álcalis, de modo que a lavagem de sabão danifica o manto ácido protetor, inchando a camada córnea e, no caso de pele sensível, iniciando uma desnaturação parcial das proteínas na camada córnea. Ao mesmo

tempo, a evaporação da água é acelerada. O termo “capacidade de neutralização de álcalis” indica o tempo necessário para restaurar o valor normal de pH da pele após a exposição a uma solução alcalina. Se a capacidade de neutralização de álcalis for ruim, várias horas podem ser necessárias para que o índice de pH da pele caia novamente para um número menor do que 6. Esse período de tempo é considerável se comparado ao de uma pele saudável, que levaria aproximadamente 30 minutos para fazer a mesma tarefa (TRÄGER, 2000).

De acordo com Quiroga e Guillot (1965), as condições essenciais para se ter um bom sabonete são as seguintes: 1) Não conter álcalis, abrasivos e melhoradores livres; perfumes e corantes são inofensivos; 2) Não ser irritante ou semissensibilizante; 3) Limpar bem; 4) Ser bastante solúvel e produzir boa espuma; e 5) Eliminar completamente sem deixar resíduos.

2.2.3.1.4 Sabonete Líquido

Este tipo de cosmético tem composição muito semelhante ao xampu, mas sua principal característica é possuir alta concentração de detergente na formulação (45 a 60% de detergente) (CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012). De acordo com Corrêa, Kurebayashi e Isaac (2012), pode-se encontrar sabonetes líquidos transparentes, perolados ou ainda misturados ao estearato alcalino, que produziria os sabonetes líquidos cremosos.

O sabonete líquido é uma solução contendo um ou mais princípios ativos para aplicação na superfície cutânea (BRASIL, 2011). Trata-se de forma farmacêutica destinada à limpeza devido aos tensoativos na sua formulação, que se baseiam na emulsificação das gorduras e das sujidades da pele. Na cosmética dermatológica são mais indicados sabonetes líquidos ou cremosos, pois eles apresentam pH fisiológico à pele. A adição de princípios ativos, como óleos essenciais, extratos vegetais, ácidos, aminoácidos, ativos antimicrobianos, vitaminas e outros proporcionam ao sabonete efeitos adicionais ao da limpeza (RIBEIRO, 2010).

2.2.3.1.5 Xampu

Xampus são emulsões de óleo em água. Os produtos foram desenvolvidos para higienizar o cabelo e o couro cabeludo, garantindo o mínimo de irritação ao couro e de danos à fibra capilar (HALAL, 2016). O xampu é uma solução ou

suspensão, contendo um ou mais princípios ativos, para aplicação na superfície do couro cabeludo (BRASIL, 2011). Assim como o sabonete, essa forma farmacêutica destina-se principalmente à limpeza dos fios e do couro cabeludo. Porém, atualmente, as formulações estão cada vez mais voltadas a promover outros efeitos, como maciez, brilho, flexibilidade, além de conter ativos para nutrição capilar (ALLEMAND; DEUSCHLE, 2018).

Com acumulação de uma diversidade de impurezas, o cabelo e o couro cabeludo padecem por conta da oleosidade produzida pelas glândulas sebáceas, resíduos de cosméticos, células mortas descamadas e sujeiras do meio ambiente. A partir desses fatores, os cabelos se tornam sujos, perdem o brilho natural, ficam rebeldes e ganham um odor desagradável (CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012). Logo, produtos que permitem a limpeza do cabelo e do couro cabeludo são indispensáveis para a higiene (LEONARDI; MATHEUS; KUREBAYASHI, 2005).

Corrêa, Kurebayashi e Isaac (2012) afirmam que denomina-se como xampu o produto “apto para a limpeza dos fios de cabelo e couro cabeludo, podendo tratar esses mesmos fios pela fixação de substâncias específicas na queratina ou ainda no couro cabeludo”.

De acordo com Simonetti (1999), existem várias formulações de xampus no mercado, específicas para cada tipo de cabelo:

Shampoos para cabelos com tratamento químico (pintados ou com permanente) - devem ter um pH baixo (ácido) para compensar o pH alto (básico) dos cabelos tratados, devem ter fórmula extra suave para não alterar a cor. Shampoos para dar corpo e volume aos cabelos, principalmente os oleosos - devem conter proteínas, que protegem o delicado balanço dos cabelos e devolvem a maciez. Shampoos hidratantes - devem conter ingredientes, como extratos de plantas ou óleos naturais, que devolvem a umidade e a maciez aos cabelos secos e quebradiços. Shampoos anticasca ou seborreia - devem conter alcatrão ou outros ingredientes que controlem a escamação do couro cabeludo e diminuam a coceira (SIMONETTI, 1999).

De acordo com Leonardi, Matheus e Kurebayashi (2005) para a formulação de um xampu, os componentes básicos são: tensoativo aniônico, estabilizador de espuma, espessante, conservante, essência e água. Os produtos podem conter ou não substâncias ativas (proteínas, vitaminas, etc.) e outras matérias-primas, como tensoativos anfóteros e não iônicos. Além disso, os autores ainda comentam que:

O xampu deve apresentar boa ação detergente, cumprindo a sua finalidade de uso, porém, não deve retirar a oleosidade natural dos cabelos para não deixá-los opacos, ressecados e, ainda, não causar irritação ao couro

cabeludo. Além de uma boa formulação, o usuário deve ter alguns cuidados para obter o máximo de benefícios do xampu. Para obtenção de bons resultados com a lavagem dos cabelos, é importante enxaguar bem, retirando todo resíduo do xampu. Além disso, deve-se evitar o uso de água quente nos cabelos, sendo ideal o uso de água fria. Lavagens diárias no verão não prejudicam os cabelos, basta que o xampu apresente uma boa fórmula (LEONARDI; MATHEUS; KUREBAYASHI, 2005).

O principal componente de todos os xampus são os surfactantes, que ajudam a remover lipídios sebáceos, resíduos de queratina, partículas do ar e resíduos de produtos modeladores. Esses materiais são responsáveis pela ação de ensaboar um produto, e o volume de espuma é importante para a percepção do usuário sobre a atividade de limpeza. A maioria dos surfactantes tende a ter carga negativa (aniônica), embora alguns contenham cargas positivas e negativas na mesma molécula (anfotérica); algumas podem, ainda, não ser nem carregadas (não iônicas) (LEONARDI; MATHEUS; KUREBAYASHI, 2005).

Em consonância, Träger (2000) defende que podemos encontrar nos xampus diferentes substâncias, como surfactantes aniônicos e catiônicos. Nos casos dos xampus com surfactantes aniônicos, cria-se uma camada fina, que amolece os cabelos e reduz a resistência mecânica na lavagem. Como o xampu remove a camada de gordura do cabelo, os fios tendem a ficar eletricamente carregados ao penteá-los, e isso é evitado pela adição de surfactantes catiônicos ao xampu (TRÄGER, 2000).

2.2.3.1.6 Difusor de ambientes e Sachês perfumados

De acordo com o Art. 9º da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 07 (BRASIL, 2015), de 10 de fevereiro de 2015, os produtos com a finalidade de odorizantes de ambientes são classificados como produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfume Grau 1. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (1977), os perfumes podem ser:

- e) Odorizantes de ambientes - destinados a perfumar objetos de uso pessoal ou o ambiente por liberação de substâncias aromáticas absorvidas em material inerte ou por vaporização, mediante propelentes adequados.

De acordo com Feil (2017), os aromatizadores de ambiente são produzidos com uma base alcoólica e com adição de essências que proporcionam um ambiente agradável e/ou sensação de limpeza, frescor e cheiros específicos, dependendo da

nota olfativa utilizada. Além disso, a autora comenta sobre os diferentes tipos de aromatizadores de ambiente:

Os aromatizadores de ambientes se dividem em tradicionais, onde a mistura é colocada em frascos com válvulas de gatilho que, ao serem pressionadas, pulverizam o perfume. Existem também os chamados difusores de aromas, onde o funcionamento da mistura fica dentro de um frasco e a perfumação é liberada por varetas de madeira que absorvem o aroma e transferem para o ambiente. Outra forma de aromatizadores são os sprays produzidos e comprimidos em material de metal ao qual são comprimidos através de solventes inflamáveis, na maioria das vezes, e que, depois, tem seu funcionamento similar aos aromatizadores de válvulas de gatilho, porém, o aromatizador sai em forma de vapor. Neste caso, o consumo e a durabilidade dos aromatizadores sprays são maiores devido ao sistema de retirada do produto ser mais comprimido (mais fino) do que as borrifadas dos aromatizadores de frascos com válvula de gatilho (FEIL, 2017, p.10).

2.2.3.2 Produtos de Grau 2

Os produtos de Grau 2 são de higiene pessoal, cosméticos e perfumes nos quais as formulações “possuem indicações específicas, cujas características exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, bem como informações e cuidados, modo e restrições de uso” (BRASIL, 2015, p).

Pode-se citar alguns exemplos de produtos que possuem algum tipo de risco potencial, como os xampus anticaspa, os cremes dentais anticáries e antiplacas, os desodorantes íntimos femininos, os desodorantes de axilas, os esfoliantes químicos para a pele, os protetores para os lábios com proteção solar, certos produtos para a área dos olhos, os filtros UV, as loções bronzeadoras, as tinturas para cabelos, os descolorantes, os clareadores, os produtos para a ondulação permanente, os produtos para o crescimento do cabelo, os depiladores, os removedores de cutículas, os removedores químicos de manchas de nicotina, os endurecedores de unhas, os repelentes de insetos e os produtos de uso infantil (CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012).

2.3 OS COSMÉTICOS COMO ALTERNATIVA DE FONTE DE RENDA

Atualmente, o Brasil é o maior consumidor de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos da América Latina e o quarto maior do mundo, perdendo apenas para Estados Unidos, China e Japão. Além disso, o Brasil é o segundo mercado no *ranking* global de países que mais lançam produtos cosméticos anualmente, sendo ultrapassado somente pelos Estado Unidos (ABIHPEC, 2022).

A procura por fragrâncias, produtos masculinos e desodorantes ocupa o segundo lugar nos produtos mais comercializados pelos brasileiros. Estes vêm seguidos de produtos para cuidados com o cabelo, em quarto lugar; produtos para higiene oral e para o banho, que ocupam o quinto lugar; produtos de maquiagem, que aparecem em sétimo lugar; e produtos para cuidado com a pele, que ocupam o oitavo lugar dos itens considerados de maior importância pelos consumidores. A categoria de produtos para a pele tem grande possibilidade de crescimento no país. Hoje em dia, os cremes anti-idade e os produtos para o controle da acne estão entre os preferidos dos brasileiros (ABIHPEC, 2022).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2022), o setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos abrangidos pela indústria, franquia, consultoria de venda direta e salões de beleza teve um aumento 4,5% na geração de empregos diretos em 2021 em comparação com 2020. O impacto socioeconômico da categoria na sociedade está demonstrado na Figura 6. Ela compara diferentes setores: agropecuário, industrial e de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, mostrando o efeito matricial ao longo da sua cadeia produtiva.

Figura 6 – Impacto socioeconômico do setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos



Fonte: ABIHPEC (2022).

Com isso, pode-se notar que o setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos é multiplicador da produção e possui Produto Interno Bruto (PIB) maior que o dos outros setores. Além disso, a categoria tem alta capacidade de geração de renda e de arrecadação, o que demonstra que o setor possui uma grande perspectiva de crescimento no país, com base nas comparações feitas pela Figura 6.

Segundo Pereira (2019), o comportamento do mercado de cosméticos e da beleza surge com o objetivo de proporcionar prazer, bem-estar e qualidade de vida às pessoas. As inovações atuais no ramo dos cosméticos são bem aceitas, pois oferecem benefícios aos usuários com o passar do tempo.

O setor de cosméticos tem-se revelado um dos mais vigorosos do país, com um crescimento médio de 8,2% no período de 1999 a 2004 (ABIHPEC, 2007). O Brasil é o terceiro mercado de produtos naturais, ultrapassado apenas pela Ásia e pela Europa (PEREIRA, 2019).

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2008), os cosméticos que apresentam ingredientes naturais em sua composição (ou seja, aqueles cuja produção envolve o uso de recursos da biodiversidade brasileira – notadamente da Amazônia) têm despertado muito interesse por parte de empresas e consumidores nacionais e internacionais. Assim, entidades públicas e privadas têm reunido esforços para empreender pesquisas no sentido de desenvolver produtos que atendam à crescente demanda.

Nesse sentido, a introdução e a desmistificação da elaboração de cosméticos artesanais pode ser uma alternativa de renda para a população em geral, pois o setor vem crescendo constantemente, exigindo cada vez mais produtos que não agredam o meio ambiente e a saúde das pessoas. A categoria torna-se, assim, uma ótima alternativa de produto artesanal a ser comercializado.

CAPÍTULO 3 – ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa visa analisar como as atividades experimentais de elaboração de cosméticos propostas pelos autores podem potencializar a aprendizagem de química orgânica para os estudantes de ensino médio. Além disso, objetiva-se mostrar aos alunos uma alternativa de fonte de renda artesanal, visto que as atividades preparadas neste trabalho podem ser realizadas pelos educandos em suas residências e, após, os produtos podem ser comercializados.

Nesse sentido, realizaram-se atividades referentes ao tema abordado: Cosméticos. Essas atividades foram conectadas aos conhecimentos prévios obtidos pelos estudantes em sala de aula, nas aulas de química orgânica, além das práticas desenvolvidas no laboratório de ciências. Com isso, os exercícios podem ser classificados como oficinas temáticas, pois, de acordo com Marcondes *et al.* (2007), nas oficinas temáticas, as atividades são baseadas em experimentos, interligadas a partir de um tema gerador. Essas práticas apresentam situações e problemas, buscando a participação ativa dos estudantes.

3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

3.1.1 Projetos Temáticos

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), para que os alunos possam desenvolver capacidades de diferentes naturezas e, desse modo, construir suas identidades e seus projetos de vida de forma refletida e consciente, é importante levar em conta seus momentos de vida, suas características sociais, culturais e suas individualidades. Nesse processo, serão compartilhados saberes diferenciados, de professores e alunos, de adultos e crianças, de adolescentes e jovens, ou seja, de indivíduos com histórias diversas, o que propicia a construção de conhecimentos distintos. Ao considerar essas diferenças e semelhanças em seu projeto educativo, a escola colabora para aproximar expectativas, necessidades e desejos de professores e de estudantes (BRASIL, 1998, p. 86).

Segundo Castro e Collares (2016), a metodologia de projetos visa construir um trabalho interdisciplinar, fazendo com que o educando busque suas respostas através da pesquisa, dos trabalhos colaborativos, da integração com os demais

colegas e da construção de novos conhecimentos. Com isso, o estudante deixa de ser um sujeito passivo, que simplesmente recebe informações prontas, para se tornar dinâmico diante da abertura possibilitada por meio do projeto.

De fato, a estruturação interdisciplinar dos projetos agrega novos conhecimentos, conforme é proposta: a metodologia de projetos pode auxiliar na ampliação da visão inter e transdisciplinar, pois representa um processo metodológico de aprendizagem que envolve níveis de integração, interconexão, inter-relacionamento de informações e agregação de dados, conteúdos, conhecimentos e saberes na busca de uma abordagem mais complexa (BEHRENS *in* TORRES, 2014).

Almeida e Fonseca Júnior (2000, p. 22) salientam que:

[...] trabalhar com projetos é uma forma de facilitar a atividade, a ação, a participação do aluno no seu processo de produzir fatos sociais, de trocar informações, enfim, de construir conhecimento. O fundamental para a constituição de um projeto é a coragem de romper com as limitações do cotidiano, muitas delas autoimpostas [sic], convidando os alunos à reflexão sobre questões importantes da vida real e da sociedade em que vivem; instigando-os a lançarem voo rumo aos seus desejos e às suas apreensões verdadeiras.

Neste mesmo viés, Barbosa e Horn (2008, p. 31) comentam sobre a execução dos projetos educacionais:

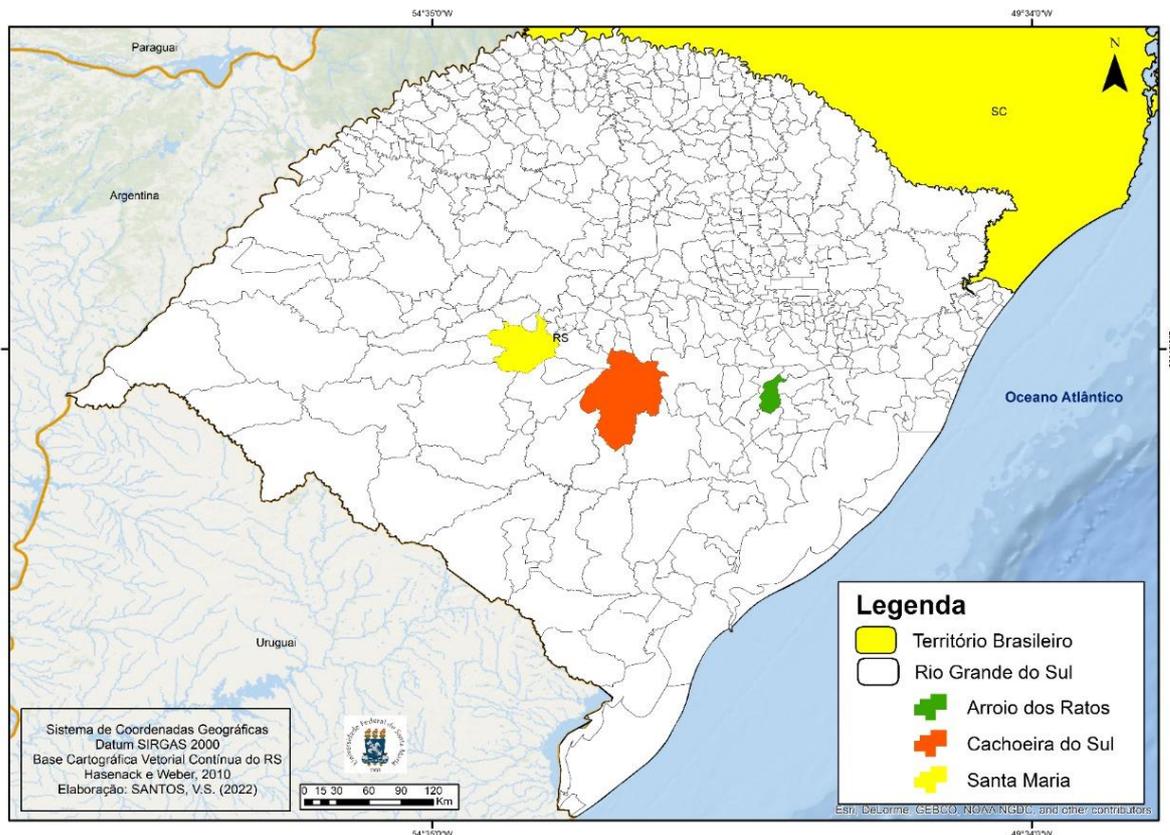
A proposta de trabalho com projetos possibilita momentos de autonomia e de dependência do grupo; momentos de cooperação do grupo sob uma autoridade mais experiente e também de liberdade; momentos de individualidade e de sociabilidade; momentos de interesse e de esforço; momentos de jogo e de trabalho como fatores que expressam a complexidade do fato educativo.

Além disso, pode-se destacar que o trabalho à base de projetos consegue desenvolver a autonomia e a criticidade dos estudantes, além de permitir uma aprendizagem colaborativa. Dessa forma, a prática transforma a relação ensino-aprendizagem em um processo mais dinâmico, possibilitando a formação de sujeitos participativos e autônomos e criando a possibilidade de desfazer a aula tradicional em que só o professor fala e apresenta os conteúdos e os alunos ficam restritos a escutar, copiar, memorizar e repetir o que é ensinado (BEHRENS; ZEM, 2007).

3.2 PÚBLICO-ALVO

Os sujeitos da pesquisa são 21 estudantes com faixa etária de 16 a 19 anos, matriculados no 3º ano do ensino médio das seguintes escolas: Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, do município de Santa Maria/RS; Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura, do município de Cachoeira do Sul/RS; e Instituto Estadual Couto de Magalhães, do município de Arroio dos Ratos/RS. A escolha das respectivas escolas a serem aplicadas na presente pesquisa, deu-se pelo motivo de conhecer as mesmas e ser de fácil deslocamento para a autora. A localização das cidades encontra-se na Figura 7.

Figura 7 – Cidades onde foram realizadas as atividades



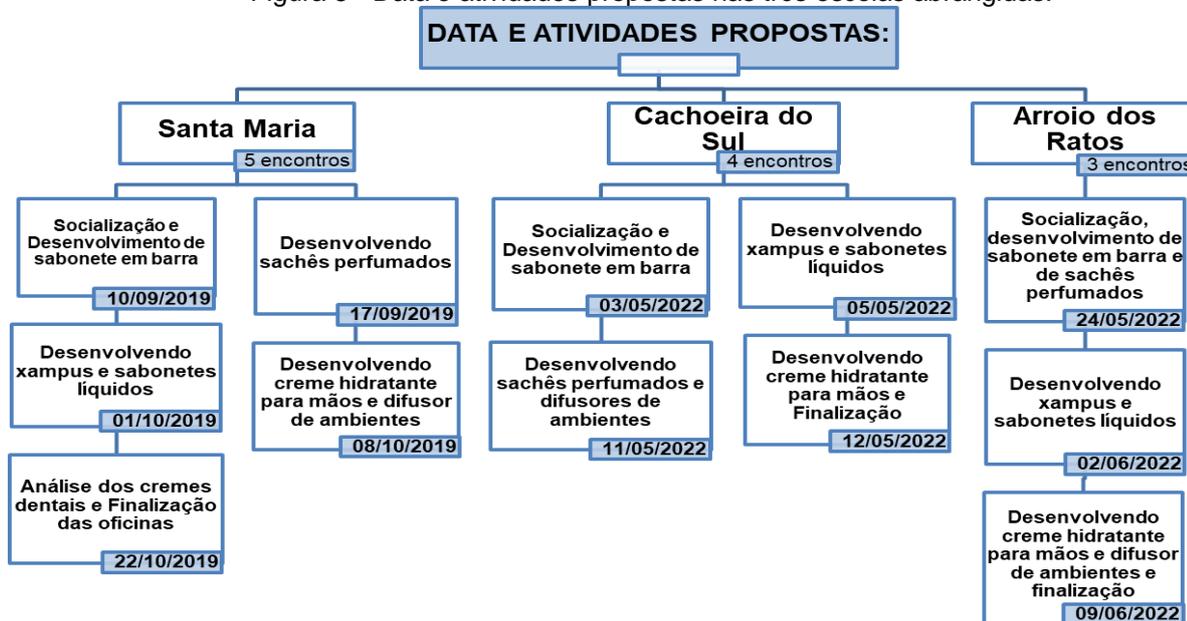
Fonte: Klein (2022).

Os estudantes foram convidados a participar das atividades, visto que elas ocorreriam no turno inverso às suas aulas regulares. Diante da proposta, os 21 estudantes participaram de forma voluntária das oficinas após assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido pelos pais e/ou responsáveis. A quantidade de

estudantes participantes das atividades, deu-se em número considerado pequeno, visto que, como são estudantes do 3º do ensino médio, os mesmos já estão realizando estágios e outras atividades empregatícias no turno inverso, sendo assim, uma justificativa para a baixa demanda de participação dos estudantes em ambas as cidades.

As atividades propostas, juntamente com a data que fora realizada encontra-se demonstrado na Figura 8, esta que compara as mesmas das três cidades distintas. A descrição especificada de cada atividade é descrita posteriormente no decorrer do trabalho.

Figura 8 - Data e atividades propostas nas três escolas abrangidas.



Fonte: Klein (2022).

3.2.1 Escola no município de Santa Maria/RS

As atividades foram desenvolvidas na Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, localizada na Rua Gonçalves Ledo, nº 555, no Bairro Camobi, no município de Santa Maria/RS. Esta escola oferece ensino em três turnos diários: turno da manhã para estudantes do ensino médio; turno da tarde para estudantes do ensino fundamental – Séries Finais e Iniciais; e turno da noite para estudantes regularmente matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

De acordo com o Censo Escolar, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no ano de 2020, havia 684 estudantes matriculados, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Alunos matriculados na Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes no ano de 2020

Etapas de Ensino	Nº de Matrículas
Anos Iniciais do ensino fundamental (1º a 5º ano)	124
Anos Finais do ensino fundamental (6º a 9º ano)	160
Ensino médio (1º ao 3º ano)	320
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	40
Educação Especial	40

Fonte: Censo Escolar/INEP 2020.

A presente escola possui uma boa infraestrutura, contando com biblioteca; laboratório de informática; quadra de esportes; salão com palco, som, *datashow* e TV; sala com *datashow*; e laboratório de ciências, onde foram realizadas as atividades.

3.2.1.1 Atividades Desenvolvidas

As atividades foram realizadas entre os meses de setembro e outubro do ano de 2019, dispendo de um público-alvo de nove estudantes, com faixa etária entre 17 e 19 anos, sendo cinco desses do sexo feminino e quatro do sexo masculino. O público total de estudantes do 3º ano do ensino médio naquele período era de 66 alunos matriculados regularmente, sendo que os mesmos dispunham de 2h/aula de química semanais.

As oficinas foram realizadas no turno inverso às aulas, ou seja, no turno da tarde, das 14h às 17h, no laboratório de ciências da escola. Naquele respectivo ano

A seguir, na Tabela 3, constam a data das oficinas e suas respectivas atividades.

Tabela 3 – Atividades sobre cosméticos, realizadas com estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes

Data Realizada	Atividade Proposta
10/09/2019	Socialização e desenvolvimento de sabonete em barra
17/09/2019	Desenvolvendo sachês perfumados
01/10/2019	Desenvolvendo xampus e sabonetes líquidos
08/10/2019	Desenvolvendo creme hidratante para mãos e difusor de ambientes
22/10/2019	Análise dos cremes dentais e finalização das oficinas

Fonte: Klein (2022).

Cada dia perfazia uma atividade diferente. O roteiro dos exercícios propostos se encontra na Tabela 4.

Tabela 4 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes
(continua)

Roteiro das atividades			
Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
10/09/19	Socialização e Desenvolvimento de sabonete em barra	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os conhecimentos dos alunos e as curiosidades dos mesmos sobre o tema; • Identificar as substâncias presentes nos cosméticos de uso geral; • Compreender a importância do olfato para nossas vidas; • Conhecer as fossas nasais e a importância do sistema olfativo; • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação de sabonete; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de sabonete; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da autora e da proposta aos estudantes e explicação sobre o funcionamento das oficinas; • Aplicação do questionário inicial sobre consumo de cosméticos; • Aplicação do questionário inicial sobre opinião e perspectivas das oficinas; • Aplicação do questionário de Schommer-Atkins; • Apresentação e socialização sobre a temática cosméticos; • Conversação com os alunos sobre o que são cosméticos; • Iniciação do tema do dia: sabonetes em barra. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Análise de imagens e explicação sobre como conseguimos sentir os variados tipos de cheiros dos sabonetes; • Questionários iniciais sobre sabonetes da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração de sabonete de glicerina com calêndula; • Elaboração de sabonete branco; • Questionários iniciais sobre o sistema olfativo da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 4 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Profª Margarida Lopes

(continuação)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
17/09/19	Desenvolvendo sachês perfumados	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à elaboração de sachês perfumados; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Reconhecer e analisar o sistema límbico do corpo humano; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: sachês Perfumados. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Análise de imagens e explicação sobre como conseguimos sentir os variados tipos de cheiros e sobre como atua o sistema límbico do nosso corpo; • Questionários iniciais sobre sachês perfumados da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração sachês perfumados; • Questionários iniciais sobre o sistema límbico da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Reconhecimento e análise do cérebro através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 4 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Prof.ª Margarida Lopes (continuação)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
01/10/19	Desenvolvendo sabonete líquido e xampu	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação de sabonete líquido e do xampu; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de sabonete líquido e de xampu; • Analisar as diferentes cores dos cosméticos e como podemos obtê-las; • Reconhecer e analisar a visão humana, o cabelo e o couro cabeludo; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: sabonete líquido e xampu. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Questionários iniciais sobre sabonetes líquidos da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do sabonete líquido; • Questionários iniciais sobre os olhos e como enxergamos colorido na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um olho tridimensional em porcelana e explicação sobre conseguimos enxergar as cores através dos cones e bastonetes presentes nos olhos; • Explicação da Teoria Tricomática através de um colorímetro; • Reconhecimento e análise de um olho através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários iniciais sobre os xampus na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do xampu; • Questionários iniciais sobre o cabelo e o couro cabeludo na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um molde de pele tridimensional em acrílico sobre como ocorre o crescimento dos cabelos; • Reconhecimento e análise de um fio de cabelo no microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 4 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Prof.ª Margarida Lopes

(continuação)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
08/10/19	Desenvolvendo creme hidratante para mãos e difusor de ambientes	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação do creme de mãos e dos difusores de ambientes; • Compreender como o creme de mãos e os cosméticos são absorvidos pela pele; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de creme de mãos; • Reconhecer e analisar o sistema límbico do corpo humano; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: creme hidratante de mãos e difusor de ambientes. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Questionários iniciais sobre creme hidratante de mãos na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do creme hidratante de mãos; • Questionários iniciais sobre a pele humana na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um molde de pele tridimensional em acrílico e explicação dos processos e da composição da pele; • Reconhecimento e análise de uma pele espessa e de uma pele fina através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários iniciais sobre os difusores de ambientes na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do difusor de ambiente; • Questionários iniciais sobre o sistema límbico na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Reconhecimento e análise do cérebro através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 4 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes (conclusão)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
22/10/19	Análise dos cremes dentais e Finalização das oficinas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a ação química das substâncias que compõem os cremes dentais; • Identificar a composição química dos cremes dentais; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação dos cremes dentais; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: cremes dentais e sua composição. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Análise de imagens e de um molde de dente em acrílico sobre como são as partes principais dos dentes e por que são importantes; • Questionários iniciais sobre os cremes dentais na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Teste de abrasividade de diferentes cremes dentais presentes no mercado (<i>Sorriso, Colgate, Sensodyne, Oral-B e Close Up</i>) com uma lâmina de microscópio e, após, visualização no microscópio; • Teste do cálcio, fluoreto, fosfato e estrôncio presente nos cremes dentais, conforme a apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Teste de chama com os compostos: cloreto de sódio, cloreto de estrôncio, cloreto de potássio, sulfato de cobre, cloreto de cálcio; • Questionários iniciais sobre os dentes na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Reconhecimento e análise das partes dos dentes através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM; • Finalização das oficinas; • Confraternização com os alunos.

Fonte: Klein (2022).

3.2.2 Escola no município de Cachoeira do Sul/RS

As atividades foram desenvolvidas no Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura, localizado na Rua Ramiro Barcelos, nº 2230, no Bairro Centro, no município de Cachoeira do Sul/RS. Este instituto oferece ensino em três turnos diários, contando com ensino médio Regular e Curso Normal e ensino fundamental – Séries Iniciais e Séries Finais.

De acordo com o Censo Escolar, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no ano de 2020, havia 946 estudantes matriculados, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 – Alunos matriculados no Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura no ano de 2021

Etapas de Ensino	Nº de Matrículas
Anos Iniciais do ensino fundamental (1º a 5º ano)	249
Anos Finais do ensino fundamental (6º a 9º ano)	256
Ensino médio (1º ao 3º ano)	406
Educação Especial	35

Fonte: BRASIL, Censo Escolar/INEP 2021.

A presente escola possui uma boa infraestrutura, contando com biblioteca; refeitório, sala de vídeo, sala *maker*, sala multimídia, laboratório de informática, auditório, sala de leitura, museu, sala de projeção; quadra de esportes; e laboratório de ciências, onde foram realizadas as atividades.

3.2.2.1 Atividades Desenvolvidas

As atividades foram realizadas entre os dias 03 e 12 de maio de 2022, dispondo de um público-alvo de nove estudantes, com faixa etária entre 16 e 18 anos, sendo oito do sexo feminino e um do sexo masculino. O público total de estudantes do 3º ano do ensino médio naquele período era de 129 alunos matriculados regularmente, sendo que os mesmos dispunham de 1h/aula de química semanal.

As oficinas foram realizadas no turno inverso às aulas, ou seja, no turno da tarde, das 14h às 17h, no laboratório de ciências da escola.

A seguir, na Tabela 6, constam a data das oficinas e suas respectivas atividades.

Tabela 6 – Atividades sobre cosméticos realizadas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura

Data Realizada	Atividade Proposta
03/05/2022	Socialização e desenvolvimento de sabonete em barra
05/05/2022	Desenvolvendo xampus e sabonetes líquidos
11/05/2022	Desenvolvendo sachês perfumados e difusor de ambientes
12/05/2022	Desenvolvendo creme hidratante para mãos e Finalização das oficinas

Fonte: Klein (2022).

Cada data perfazia exercícios diferentes. O roteiro das atividades propostas se se encontra na Tabela 7.

Tabela 7 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura
(continua)

Roteiro das atividades			
Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
03/05/22	Socialização e Desenvolvimento de sabonete em barra	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os conhecimentos dos alunos e as curiosidades dos mesmos sobre o tema; • Identificar as substâncias presentes nos cosméticos de uso geral; • Compreender a importância do olfato para nossas vidas; • Conhecer as fossas nasais e a importância do sistema olfativo; • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação de sabonete; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de sabonete; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da autora e da proposta aos estudantes e explicação sobre o funcionamento das oficinas; • Aplicação do questionário inicial sobre consumo de cosméticos; • Aplicação do questionário inicial sobre opinião e perspectivas das oficinas; • Aplicação do questionário de Schommer-Atkins; • Apresentação e socialização sobre a temática cosméticos; • Conversação com os alunos sobre o que são cosméticos; • Iniciação do tema do dia: sabonetes em barra. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Análise de imagens e explicação sobre como conseguimos sentir os variados tipos de cheiros dos sabonetes; • Questionários iniciais sobre sabonetes da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração de sabonete de glicerina com calêndula; • Elaboração de sabonete branco; • Questionários iniciais sobre o sistema olfativo da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 7 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura (continuação)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
05/05/22	Desenvolvendo sabonete líquido e xampu	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação de sabonete líquido e de xampu; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de sabonete líquido e de xampu; • Analisar as diferentes cores dos cosméticos e como podemos obtê-las; • Reconhecer e analisar a visão humana, o cabelo e o couro cabeludo; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: sabonete líquido e xampu. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Questionários iniciais sobre sabonetes líquidos da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do sabonete líquido; • Questionários iniciais sobre os olhos e como enxergamos colorido na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um olho tridimensional em porcelana e explicação sobre conseguimos enxergar as cores através dos cones e bastonetes presentes nos olhos; • Explicação da Teoria Tricomática através de um colorímetro; • Reconhecimento e análise de um olho através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários iniciais sobre os xampus na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do xampu; • Questionários iniciais sobre o cabelo e o couro cabeludo na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um molde de pele tridimensional em acrílico sobre como ocorre o crescimento dos cabelos; • Reconhecimento e análise de um fio de cabelo no microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 7 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura (continuação)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
11/05/22	Desenvolvendo sachês perfumados e difusores de ambientes	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à elaboração de sachês perfumados e de difusores de ambientes; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Reconhecer e analisar o sistema límbico do corpo humano; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • . Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: sachês Perfumados e difusores de ambientes. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Análise de imagens e explicação sobre como conseguimos sentir os variados tipos de cheiros e como atua o sistema límbico do nosso corpo; • Questionários iniciais sobre sachês perfumados e difusores de ambientes da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração dos sachês perfumados e dos difusores de ambientes; • Questionários iniciais sobre o sistema límbico da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Reconhecimento e análise do cérebro através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 7 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura (conclusão)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
12/05/22	Desenvolvendo creme hidratante para mãos e Finalização das oficinas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação do creme de mãos; • Compreender como o creme de mãos e os cosméticos são absorvidos pela pele; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de creme de mãos; • Reconhecer e analisar o sistema límbico do corpo humano; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: creme hidratante de mãos. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Questionários iniciais sobre creme hidratante de mãos na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do creme hidratante de mãos; • Questionários iniciais sobre a pele humana na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um molde de pele tridimensional em acrílico e explicação dos processos e da composição da pele; • Reconhecimento e análise de uma pele espessa e de uma pele fina através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Finalização das oficinas; • Confraternização com os alunos;

Fonte: Klein (2022).

3.2.3 Escola no município de Arroio dos Ratos/RS

As atividades foram desenvolvidas no Instituto Estadual Couto de Magalhães, localizado na Rua Arthur da Costa e Silva, nº 18, no Bairro Centro, no município de Arroio dos Ratos/RS. Este instituto oferece ensino em três turnos diários: turno da manhã, para estudantes do ensino médio; turno da tarde, para estudantes do ensino fundamental – Séries Finais e Iniciais; e turno da noite para estudantes regularmente matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

De acordo com o Censo Escolar, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no ano de 2021, havia 767 estudantes matriculados, de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8 – Alunos matriculados no Instituto Estadual Couto de Magalhães no ano de 2021

Etapas de Ensino	Nº de Matrículas
Anos Iniciais do ensino fundamental (1º a 5º ano)	126
Anos Finais do ensino fundamental (6º a 9º ano)	124
Ensino médio (1º ao 3º ano)	379
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	118
Educação Especial	20

Fonte: Censo Escolar/INEP 2021.

A presente escola possui uma boa infraestrutura, contando com biblioteca; laboratório de informática; sala de leitura; quadra de esportes; e laboratório de ciências, onde foram realizadas as atividades.

3.2.3.1 Atividades Desenvolvidas

As atividades foram realizadas entre os dias 24 de maio e 09 de junho de 2022, dispondo de um público-alvo de três estudantes, com faixa etária entre 16 e 17 anos, sendo estas três do sexo feminino. O público total de estudantes do 3º ano do ensino médio naquele período era de 60 alunos matriculados regularmente, sendo que os mesmos dispunham de 1h/aula de química semanal.

As oficinas foram realizadas no turno inverso às aulas, ou seja, no turno da tarde, das 14h às 17h, no laboratório de ciências da escola.

A seguir, na Tabela 9, constam a data das oficinas e suas respectivas atividades.

Tabela 9 – Atividades sobre cosméticos realizadas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual Couto de Magalhães

Data Realizada	Atividade Proposta
24/05/2022	Socialização, desenvolvimento de sabonete em barra e de sachês perfumados
02/06/2022	Desenvolvendo xampus e sabonetes líquidos
09/06/2022	Desenvolvendo creme hidratante para mãos e difusor de ambientes e Finalização das oficinas

Fonte: Klein (2022).

Cada data perfazia exercícios diferentes. O roteiro das atividades propostas se encontra na Tabela 10.

Tabela 10 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual Couto de Magalhães

(continua)

Roteiro das atividades			
Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
24/05/22	Socialização e Desenvolvimento de sabonetes em barra e sachês perfumados	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os conhecimentos dos alunos e as curiosidades dos mesmos sobre o tema; • Identificar as substâncias presentes nos cosméticos de uso geral; • Compreender a importância do olfato para nossas vidas; • Conhecer as fossas nasais e a importância do sistema olfativo; • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação de sabonete e de sachês perfumados; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de sabonete e de sachês perfumados; • Rever o conteúdo funções orgânicas; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da autora e da proposta aos estudantes e explicação sobre o funcionamento das oficinas; • Aplicação do questionário inicial sobre consumo de cosméticos; • Aplicação do questionário inicial sobre opinião e perspectivas das oficinas; • Aplicação do questionário de Schommer-Atkins; • Apresentação e socialização sobre a temática cosméticos; • Conversação com os alunos sobre o que são cosméticos; • Iniciação do tema do dia: sabonetes em barra e sachês perfumados. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Análise de imagens e explicação sobre como conseguimos sentir os variados tipos de cheiros dos sabonetes; • Análise de imagens e explicação sobre como conseguimos sentir os variados tipos de cheiros e como atua o sistema límbico do nosso corpo; • Questionários iniciais sobre sabonetes e sachês perfumados da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração de sabonete de glicerina com calêndula e de sabonete branco; • Elaboração de sachês perfumados; • Questionários iniciais sobre o sistema olfativo e sistema límbico da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 10 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual Couto de Magalhães

(continuação)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
02/06/22	Desenvolvendo sabonete líquido e xampu	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação de sabonete líquido e de xampu; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de sabonete líquido e de xampu; • Analisar as diferentes cores dos cosméticos e como podemos obtê-las; • Reconhecer e analisar a visão humana, o cabelo e o couro cabeludo; • Rever o conteúdo funções orgânicas; <ul style="list-style-type: none"> • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: sabonete líquido e xampu. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Questionários iniciais sobre sabonetes líquidos da apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do sabonete líquido; • Questionários iniciais sobre os olhos e como enxergamos colorido na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um olho tridimensional em porcelana e explicação sobre conseguimos enxergar as cores através dos cones e bastonetes presentes nos olhos; • Explicação da Teoria Tricomática através de um colorímetro; • Reconhecimento e análise de um olho através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários iniciais sobre os xampus na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do xampu; • Questionários iniciais sobre o cabelo e o couro cabeludo na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um molde de pele tridimensional em acrílico sobre como ocorre o crescimento dos cabelos; • Reconhecimento e análise de um fio de cabelo no microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM.

Tabela 10 – Roteiro das atividades propostas com estudantes do 3º ano do ensino médio do Instituto Estadual Couto de Magalhães

(conclusão)

Data	Objeto do conhecimento	Habilidades	Atividades propostas
09/06/22	Desenvolvendo creme hidratante para mãos e difusor de ambientes e finalização das oficinas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os componentes químicos necessários à fabricação do creme de mãos e dos difusores de ambientes; • Compreender como o creme de mãos e os cosméticos são absorvidos pela pele; • Compreender as reações químicas presentes na fabricação de creme de mãos; • Reconhecer e analisar o sistema límbico do corpo humano; • Exercitar seus conhecimentos através de questões selecionadas do ENEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Correção e explicação dos exercícios do ENEM da atividade da semana anterior; • Iniciação do tema do dia: creme hidratante de mãos e difusor de ambientes. Apresentação em <i>Power Point</i>; • Questionários iniciais sobre creme hidratante de mãos na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do creme hidratante de mãos • Elaboração dos difusores de ambientes; • Questionários iniciais sobre a pele humana na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Análise de imagens e de um molde de pele tridimensional em acrílico e explicação dos processos e da composição da pele; • Reconhecimento e análise de uma pele espessa e de uma pele fina através de lâminas de microscópio; • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionários iniciais sobre os difusores de ambientes na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Elaboração do difusor de ambiente; • Questionários iniciais sobre o sistema límbico na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Reconhecimento e análise do cérebro através de lâminas de microscópio • Questionários finais sobre a oficina na apostila <i>Oficina de Cosméticos</i>; • Questionário de conteúdo com questões selecionadas do ENEM; • Finalização das oficinas e confraternização com os alunos.

Fonte: Klein (2022).

3.3 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados através de questionários iniciais (Apêndices A e B), questionário de Schommer-Atkins sobre as crenças epistemológicas dos estudantes (Anexo A), uma apostila elaborada pela autora do presente trabalho, intitulada *Oficina de Cosméticos* (Apêndice C), com variados questionamentos, e os questionários finais (Apêndices D e E).

As respostas dos questionários foram transcritas e analisadas para o presente trabalho e cada estudante recebeu um número de entrevistado, este aleatório, para assim, garantir o anonimato dos estudantes. Este número, elencado a cada estudante, foi utilizado para todas as análises de resultados dos questionários aplicados nas atividades. O número, a idade e o sexo de cada estudante, encontra-se descrito na Tabela 11.

Tabela 11 - Dados anônimos de cada estudante entrevistado.

(continua)

Nº do entrevistado	Idade	Sexo	Ano de aplicação da atividade
E1	17	F	2019
E2	17	F	2019
E3	17	F	2019
E4	17	F	2019
E5	18	M	2019
E6	19	M	2019
E7	17	M	2019
E8	17	M	2019
E9	17	F	2019
E10	16	F	2022
E11	17	F	2022
E12	17	F	2022
E13	17	F	2022
E14	17	F	2022
E15	18	M	2022
E16	17	F	2022

Tabela 11 - Dados anônimos de cada estudante entrevistado.

(conclusão)

E17	18	F	2022
E18	17	F	2022
E19	17	F	2022
E20	16	F	2022
E21	17	F	2022

Fonte: Klein (2022).

As informações iniciais foram coletadas através de dois questionários: um sobre o perfil de consumo de cosméticos dos alunos e o outro de opinião, sobre suas perspectivas para as referidas oficinas.

No primeiro questionário (Apêndice A), abordou-se o contexto da vida dos estudantes, abrangendo questionamentos sobre a utilização de cosméticos em seu dia a dia e o consumo dos mesmos. O segundo questionário (Apêndice B) explanou as opiniões dos estudantes sobre os cosméticos em geral e quais as perspectivas em relação às oficinas das quais eles participariam.

O próximo questionário (Anexo A), baseado em Schommer (1993), foi aplicado para reconhecer a possível existência de alguma opinião formada ou de uma tendência dos educandos quanto às suas posições epistemológicas, quando o coeficiente de correlação de Spearman fosse $p < 0,05$ e o ajuste linear fosse $r > 0,4$. A partir dessas perguntas, será realizada análise estatística a fim de examinar as possíveis influências dos estudantes.

No decorrer das atividades no laboratório, os alunos deparavam-se com questionamentos iniciais e finais sobre os assuntos apresentados nas atividades, elencados na apostila *Oficina de Cosméticos* (Apêndice C). Esses questionários abrangiam conhecimentos prévios sobre o tema abordado em cada oficina (sabonete, sabonete líquido, xampu, creme hidratante de mãos, sachês perfumados, difusores de ambientes e cremes dentais). Posterior a esse processo de sondagem, havia as práticas, que conduziam os estudantes a outro questionário inicial sobre um tópico do corpo humano ligado ao cosmético trabalhado. Logo após, solicitava-se aos educandos respostas para um questionário final da oficina, a partir de todas as atividades realizadas. Finalmente, havia um questionário de conclusão do conteúdo com questões objetivas, selecionadas de provas do ENEM anteriores.

Por fim, têm-se os dados finais da pesquisa, coletados em forma de dois questionários (Apêndices D e E): um questionário de opinião dos estudantes sobre as oficinas participadas, onde eles elencariam suas opiniões referentes às oficinas; e um segundo questionário objetivo, no qual foram selecionadas questões específicas dos temas abrangidos pelas oficinas. Neste último, os alunos deveriam marcar a resposta correta a partir dos assuntos abordados anteriormente nas práticas de laboratório.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

3.4.1 Análise questionário Schommer-Atkins

O presente questionário (Anexo A), primeiramente de autoria de Marlene Schommer (1990), destina-se a uma avaliação de crenças epistemológicas dos estudantes, relacionando-as com estratégias e processos de aprendizagem. Essas crenças conseguem afetar a compreensão dos educandos sobre a natureza do conhecimento e da aprendizagem.

Perry Jr.(1968) sugeriu em seus estudos que os alunos passam por estágios de desenvolvimento de crenças epistemológicas. Nos estágios iniciais, os estudantes veem o conhecimento com certo ou errado e acreditam que as figuras de autoridade sabem de todas as respostas. Quando eles atingem os estágios finais de desenvolvimento, percebem que existem múltiplas possibilidades de conhecimento; há momentos em que é preciso fazer uma tentativa de compromisso com algumas ideias.

Em consonância, Ryan (1984) assumiu que a epistemologia pessoal é unidimensional e desenvolve-se em uma progressão fixa de estágios. Uma concepção mais plausível é que a epistemologia pessoal é um sistema de crenças composto de várias dimensões independentes.

Schommer (1990) pesquisou em seu trabalho quais eram os efeitos que as crenças epistemológicas dos alunos sobre a natureza do conhecimento têm na compreensão e aprendizado dos mesmos. Com esse estudo, o autor pôde constatar, dentro outros, alguns pontos: (a) que a epistemologia pessoal pode ser caracterizada como um sistema de crenças independentes; (b) essas crenças têm efeitos distintos sobre a compreensão e a aprendizagem; (c) as crenças epistemológicas são influenciadas pela origem e pela escolaridade.

Além disso, uma descoberta importante é que as crenças epistemológicas parecem afetar o processamento da informação pelos alunos e o monitoramento da sua compreensão. Quando alguém encontra informações complexas, a crença no aprendizado rápido, de tudo ou nada, parece afetar o grau em que os estudantes integram o conhecimento. Essa mesma crença afeta a precisão dos alunos em avaliar suas próprias compreensões (SCHOMMER, 1990).

Esse questionário, inicialmente proposto para a população americana, para estudantes universitários (SCHOMMER, 1990), foi alvo de uma posterior adaptação para educandos do ensino secundário e para estudantes de língua portuguesa (GONÇALVES, 2002).

Gonçalves (2002), em sua tese de doutorado, propôs a estrutura da primeira versão em português (Portugal) do Questionário Epistemológico para Estudantes (Anexo A), baseado em Schommer (1990). De acordo com a autora, a primeira versão do questionário, apresentava uma estrutura multidimensional embasada em cinco fatores, situados dentro de uma dimensão característica do pensamento epistemológico.

Cada dimensão é designada de forma mais abstrata e abrangente, porque descreve um contínuo entre dois polos opostos: entre uma maior ingenuidade e uma maior complexidade epistemológica. Entre os dois extremos, podem surgir diferentes posições, diferentes perspectivas pessoais, de carácter mais ou menos moderado (GONÇALVES, 2002). Assim, define-se os fatores a serem analisados a partir do questionário. Os scores marcados pelos estudantes irão mostrar se os mesmos possuem uma maior ingenuidade ou uma maior complexidade epistemológica. Esses fatores serão comentados abaixo.

O Fator (1), Passividade e dependência, pode contribuir para uma caracterização da perspectiva epistemológica de cada aluno quanto à possibilidade de controlar e transformar os processos de conhecimento e de aprendizagem (SCHOMMER, 1990). Para esse índice, no âmbito de maior ingenuidade epistemológica, o aluno é um elemento passivo nos processos de conhecimento, dependente da informação que lhe for sendo oferecida e de aptidões pessoais fixas, com limitações específicas (GONÇALVES, 2002). Além disso, o educando acredita que o conhecimento e a aprendizagem dependem de fatores que a própria pessoa não controla nem pode determinar (SCHOMMER, 1990).

Já no âmbito de maior complexidade epistemológica, o estudante reconhece o processo de conhecimento como fruto de um esforço de integração e de construção, mobilizando aptidões pessoais que podem ser desenvolvidas e aplicadas de forma inovadora e flexível. O aluno tende a assumir uma posição de maior relativismo; acredita na importância do seu próprio contributo e esforço, na necessidade de assumir um papel ativo, questionador e crítico, na possibilidade de desenvolver a capacidade de aprendizagem. Assim, quanto menos elevado for o valor obtido nessa escala, mais provável será que o educando veja a si mesmo como um construtor ativo do próprio conhecimento (GONÇALVES, 2002).

Assim, nesse fator, os *scores* mais altos são de alunos acomodados e indiferentes ao aprendizado, ou seja, que não participam e não buscam coisas novas para auxiliar em seus processos de apreensão do conhecimento. Eles são dependentes de alguém que lhes forneça os aprendizados. Já os alunos que possuem *scores* mais baixos nesse fator são independentes, ou seja, estudantes autossuficientes e, conseqüentemente, com mais maturidade. Estes procuram, buscam, instigam e correm atrás para ter um maior conhecimento e aprendizado.

O Fator (2), Simplicidade e realismo, avalia a crença que os alunos detêm sobre a estrutura do conhecimento. Os valores obtidos nessa escala podem contribuir para uma análise da perspectiva epistemológica do aluno quanto à forma como o conhecimento se organiza. Nesse fator, em uma perspectiva ingênua, o aluno acredita que o conhecimento é essencialmente simples, fatorial e óbvio. Já em uma visão mais complexa, o aluno acredita que o conhecimento é estruturalmente complexo, para além dos fatos e das aparências, sujeito a dúvidas e a diferentes interpretações (GONÇALVES, 2002).

Com isso, esse fator consegue distinguir os estudantes que tendem a pensar mais abstratamente daqueles alunos que pensam mais concretamente. Educandos com *scores* mais altos pensam de forma simples, ou seja, nada é complicado, tudo é fácil. Já os alunos de *scores* mais baixos são mais realistas e pragmáticos, acham que o aprendizado tem a ver com a realidade com o mundo em que vivem e entendem que a educação é transformadora, que eles podem fazer a diferença no mundo no qual se inserem.

Já o Fator (3), Veracidade e exatidão, avalia a crença dos alunos referente à natureza do conhecimento. Os valores obtidos nessa escala podem contribuir para

uma análise da perspectiva epistemológica do aluno quanto às características essenciais do conhecimento. Nesse fator, o âmbito de maior ingenuidade epistemológica considera que o aluno está seguro da estabilidade, da veracidade e do rigor absoluto do conhecimento; ele está certo de que a verdade é única e universal. Porém, no âmbito de maior complexidade epistemológica, o aluno compreende que o conhecimento é limitado e provisório, mutável e em desenvolvimento, em um esforço de controlar e reduzir margens de erro e fontes de imprecisão (GONÇALVES, 2002).

Assim, esse fator representa a capacidade do aluno de produzir respostas, se o estudante está preocupado em construir conhecimentos com maior fidelidade científica, intelectual e cognitiva e se ele procura realmente a verdade por trás das coisas ditas e apresentadas, não aceitando qualquer coisa como realidade pura antes de analisar e procurar a veracidade.

O Fator (4), Imediatismo e especificidade, avalia a crença dos educandos sobre o acesso ao conhecimento. Os valores obtidos nessa escala podem contribuir para uma caracterização da perspectiva epistemológica de cada aluno quanto à velocidade e à facilidade de aquisição de conhecimento. Esse fator, para uma perspectiva ingênua, julga que o aluno acredita no conhecimento como algo adquirido de forma imediata e direta, sem ambiguidade e sem esforço. Já para uma perspectiva mais complexa, o aluno compreende que quase todo o conhecimento se adquire com esforço, resistindo aos insucessos, persistindo na busca de novas respostas e soluções (GONÇALVES, 2002).

Assim sendo, educandos com *scores* mais altos são imediatistas, impacientes, e resolvem os problemas mais específicos o mais rápido possível, sem pensar ou analisar se a solução está correta ou não. Isso ocorre porque os estudantes possuem pouco conhecimento agregado. Já alunos com os *scores* mais baixos pensam e analisam os problemas com calma e paciência, focando nos resultados satisfatórios.

Por fim, há o Fator (5), Dependência em relação a uma autoridade onisciente. Relaciona-se com *scores* mais altos os alunos muito dependentes de uma figura central de conhecimento, ou seja, que não conseguem buscar/fazer seu saber sozinhos; necessitam, por exemplo, do professor. Já os estudantes com *scores* mais baixos nesse fator tendem a ser mais independentes de uma figura

central de saber, isto é, conseguem explorar, descobrir e buscar seu conhecimento por si só, pois são hábeis e capazes.

A partir do que foi descrito acima, tem-se uma ideia dos cinco fatores a serem analisados nos questionários (Passividade e dependência; Simplicidade e realismo; Veracidade e exatidão; Imediatismo e especificidade; e Dependência em relação a uma autoridade onisciente).

3.4.1 Análise dos Questionários da *Apostila de Cosméticos*

Nesta etapa da pesquisa, optou-se por avaliar os dados levando em consideração as experiências e as orientações de Laurence Bardin (2016), autora que desmistificou o exame de dados qualitativos a partir da Análise de Conteúdo. Segundo Bardin (2016), as fases de uma análise dividem-se em três polos cronológicos: (1) a pré-análise; (2) a exploração do material; (3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Essas fases da pesquisa estão descritas na Figura 9.

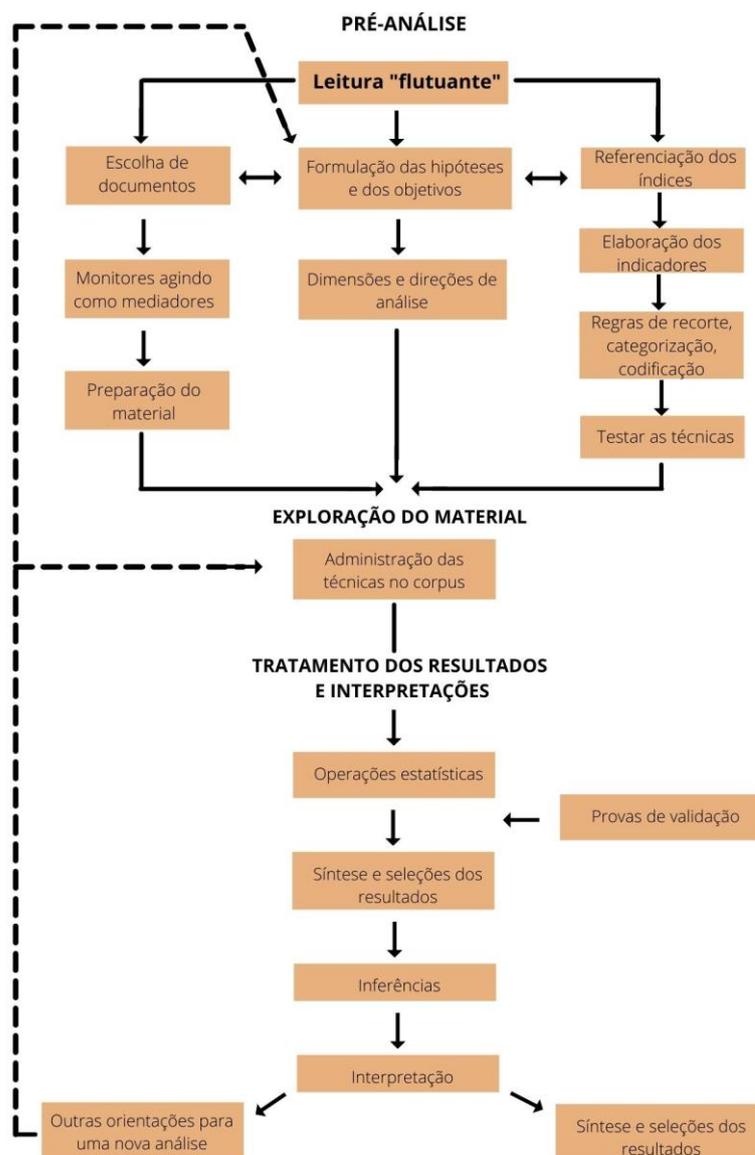
3.4.1.1 Pré-análise

A pré-análise é basicamente a fase da organização. Nessa etapa, deve-se ter estabelecido um esquema de trabalho, que deve ser preciso, mas pode se tornar flexível à medida que surja algum outro procedimento no decurso da análise (BARDIN, 2016).

Esta fase abrange a leitura “flutuante”, que estabelece um contato com os documentos a serem analisados, o seu conhecimento, a formulação das hipóteses, das teorias e das técnicas utilizadas. Após esse procedimento, inicia-se a análise escolhendo os documentos a serem examinados. No caso de respostas de questionários, elas serão avaliadas, e seus dados constituirão o *corpus* da pesquisa (BARDIN, 2016). Consideramos instrumentos para a leitura flutuante: (1) os questionários iniciais, nos quais abordaram-se o contexto da vida dos estudantes (Apêndice A) e as opiniões dos alunos acerca dos cosméticos em geral, quais perspectivas eles tinham em relação às oficinas de que participariam (Apêndice B); (2) os questionários da apostila *Oficina de Cosméticos* (Apêndice C), que abrangiam conhecimentos prévios sobre o tema abordado em cada atividade; um segundo questionário conectado com alguma parte do corpo humano; um questionário final

da atividade e um quarto questionário de conclusão do conteúdo com questões objetivas, selecionadas de provas do ENEM anteriores; (3) questionários finais de opinião dos estudantes sobre as oficinas (Apêndice D) e outro objetivo (Apêndice E), no qual foram selecionadas questões específicas acerca dos temas abrangidos pelas atividades durante todo o curso.

Figura 9 – Desenvolvimento de uma análise



Fonte: Adaptado de Bardin (2016).

Para realizar a análise, de acordo com Bardin (2016), é preciso obedecer às regras de exaustividade (não se deve deixar qualquer elemento de fora); de representatividade (a amostra deve corresponder a uma parte do universo inicial); de homogeneidade (os dados devem obedecer aos mesmos critérios de escolha); e de pertinência (os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa).

Além disso, essa fase envolve a formulação das hipóteses e dos objetivos. Com isso, esta pesquisa se propôs a verificar uma afirmação provisória, proposta pelos próprios autores do trabalho, através de procedimentos de análise. Posterior a isso, tem-se a referenciação dos índices e a elaboração dos indicadores, fase que será de escolha de índices (partes de textos ou manifestações dos estudantes que forem relevantes e/ou mais evidenciadas) e a sua construção/organização sistemática em indicadores (BARDIN, 2016). Por fim, nesse primeiro polo cronológico, há a preparação do material, que deve ser uma estruturação formal do que será utilizado em toda a pesquisa (BARDIN, 2016).

3.4.1.2 Exploração do material

O segundo polo cronológico, segundo Bardin (2016), é a exploração do material. Tratar o material significa codificá-lo, ou seja, “os dados brutos do texto são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo” (HOLSTI, 1969 apud BARDIN, 2016, p. 133).

A codificação ocorre em três momentos: o recorte, que é a escolha das unidades de registro (conteúdo considerado base, que pode ser palavras ou temas-frases) e das unidades de contexto (frases ou palavras que dão contexto e servem de compreensão para codificar a unidade de registro); a enumeração, que é a escolha das diversas regras de contagem a serem utilizadas (presença, ausência, frequência ponderada, intensidade, direção, ordem e coocorrência); e a categorização, que é a escolha das categorias. Estas podem ser rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos, sob um título genérico. O agrupamento é efetuado em razão dos caracteres comuns dos elementos.

O critério para a categorização pode ser semântico, léxico, sintático ou expressivo e é um processo que comporta duas etapas: o inventário, onde se isola

os elementos e a classificação. Logo, são repartidos os elementos e realizada a organização das mensagens (BARDIN, 2016). A partir do processo, consegue-se examinar todos os dados existentes nas respostas dos estudantes. Com isso, tem-se a análise dialética das hipóteses, recurso evidenciado na Figura 10, que nos mostra todas as particularidades das quais as respostas dos alunos podem ou não dispor.

De acordo com as informações acima, analisaram-se os resultados de todos os questionários dos estudantes como um todo. Para cada um dos nove itens da coluna da direita da Figura 10 foi atribuído a nota 1. Já nos subitens da coluna da esquerda da Figura 10 foi dividida a nota 1 pela quantia de subitens que havia na coluna. Com isso, chegou-se à nota do estudante em cada item na dialética das hipóteses propostas por Bardin (2016, p. 91).

Além disso, Bardin (2011) comenta que as categorias podem ser criadas *a priori* ou *a posteriori*, isto é, a partir apenas da teoria ou após a coleta de dados. No presente trabalho, as categorias foram elaboradas posteriormente à aplicação das oficinas nas escolas.

3.4.1.3 Tratamento dos resultados, inferência e interpretação

O terceiro polo cronológico descrito por Bardin (2006) é o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Essa etapa é destinada ao tratamento dos resultados. Ocorre nela a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e da crítica (BARDIN, 2006).

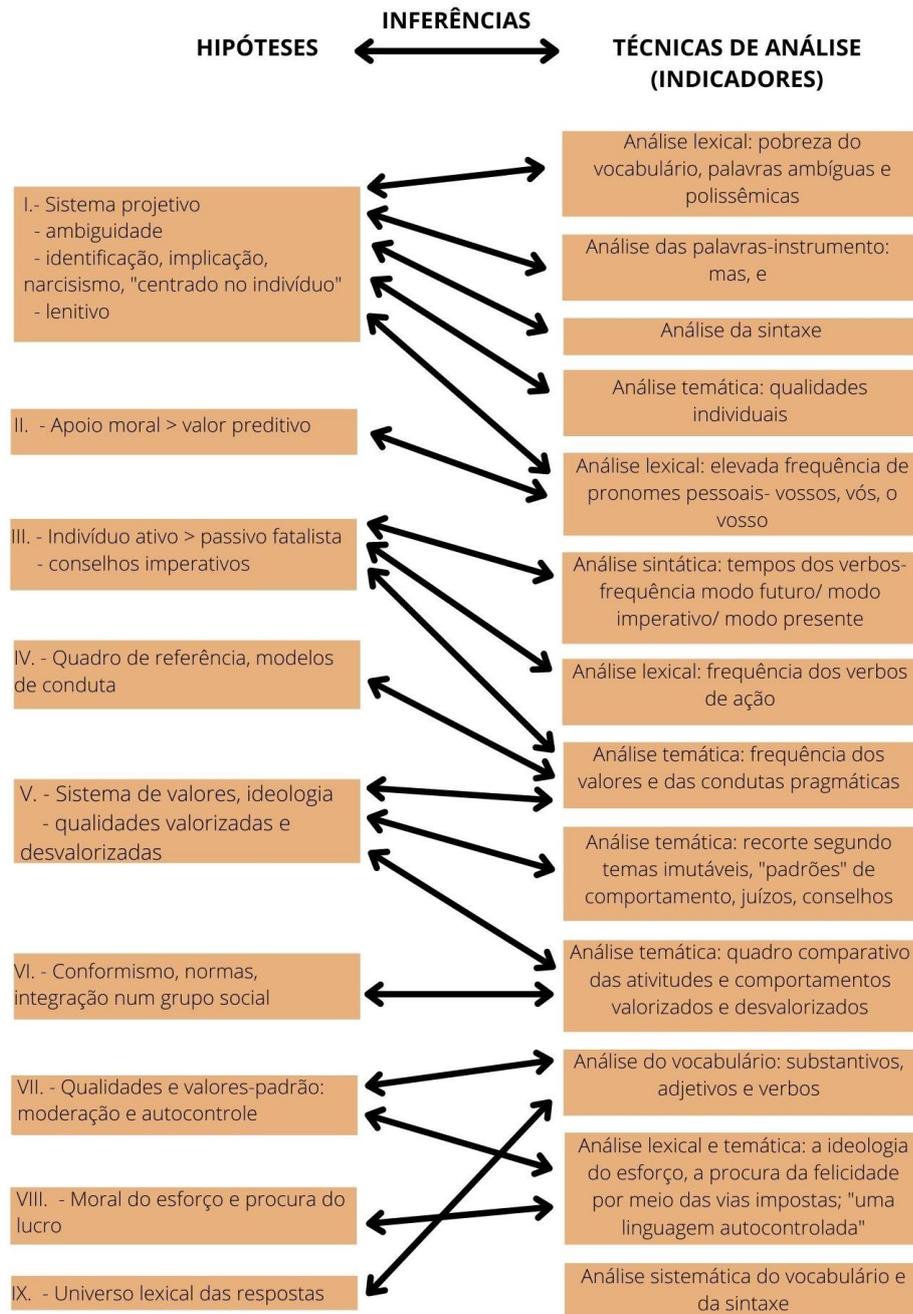
Através da inferência, conseguem-se informações suplementares para o leitor da mensagem. Assim, a inferência poderá apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação, que possui dois lados: o primeiro, a mensagem, seria a significação e o código; e o outro lado seria o emissor e o receptor, como polos de inferência (BARDIN, 2016).

De acordo com Holsti (1969), “a intenção de qualquer investigação é produzir inferências válidas”. A inferência na análise de conteúdo se orienta por diversos pontos de atenção, que são os polos de atração da comunicação. É um instrumento de indução (roteiro de entrevistas) para se investigar as causas (variáveis inferidas) a partir dos efeitos (variáveis de inferência ou indicadores, referências), segundo Bardin (2011). Essa fase é a “operação lógica, pela qual se admite uma proposição

em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras” (BARDIN, 2010, p. 41).

Figura 10 – Dialética das hipóteses/indicadores (inferência)

A DIALÉTICA DAS HIPÓTESES/INDICADORES (INFERÊNCIA)



Fonte: Adaptado Bardin (2016, p. 91).

Sendo assim, optou-se por basear-se em Bardin (2016, p. 119). A autora elaborou uma tabela elencando vantagens e desvantagens de uma determinada entrevista realizada. Diante disso, utilizou-se essa tabela, adaptada para os propósitos da pesquisa, escolhendo 6 temáticas selecionadas pela autora: (1) utilidade; (2) aumento da informação; (3) redução da distância; (4) aumento da segurança; (5) benefício para a sociabilidade; (6) fornecimento do prazer da fala/escrita.

Serão analisadas e avaliadas todas as questões da apostila *Oficina de Cosméticos* (Apêndice C), tanto questionários com os conhecimentos prévios quanto questionários aplicados após a realização das atividades. Na análise, serão levados em consideração o propósito das atividades, para a averiguação das respostas dos estudantes. Cada resposta será analisada e avaliada singularmente e, posterior a isso, será atribuída uma nota de 0 a 10 à resposta dada pelo aluno, levando em consideração a temática abordada.

CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO

Este capítulo demonstra os resultados obtidos após a coleta e a análise das atividades desenvolvidas nas escolas. Ele foi dividido em: resultados dos questionários iniciais; resultados descritivos da apostila *Oficina de Cosméticos*; resultados analisados de acordo com a teoria de Bardin (2016); resultado dos questionários finais; e discussão geral acerca dos resultados.

4.1 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS INICIAIS

4.1.1 Resultado do questionário Schommer-Atkins

O objetivo do questionário Schommer (1990) é ver como o aluno está inserido em sua situação de estudante no ambiente escolar. Os pilares que contemplam todas as questões do questionário são os Fatores 1 a 5 (Passividade e dependência; Simplicidade e realismo; Veracidade e exatidão; Imediatismo e especificidade; e Dependência em relação a uma autoridade onisciente). A partir dos scores para cada um dos cinco fatores tem-se a relação entre os eixos, correlacionando um com o outro.

O valor obtido em cada escala permite situar o educando na respectiva dimensão, sendo que os maiores valores representam perspectivas epistemológicas pessoais menos fundamentadas, porém mais intuitivas e ingênuas. Já os menores valores são característicos de uma perspectiva pessoal mais complexa e próxima dos pressupostos atuais do conhecimento e do pensamento científico (GONÇALVES, 2002).

Dessa forma, para saber se houve relação entre os fatores, deve-se analisar os valores obtidos de p (probabilidade) e r (correlação), que irão indicar uma correlação entre os elementos analisados. Portanto, deve-se aceitar um valor de probabilidade menor que a margem de erro proposta, que é de 5%; ou seja, $p > 0,05$. Assim, é possível considerar esse dado como sendo real. Além disso, o valor do r também é de grande relevância, pois mostra as correlações entre os fatores. Valores abaixo de 0,3 mostram uma correlação fraca; valores entre 0,3 a 0,6 demonstram uma correlação moderada; e valores acima de 0,6 designam uma correlação forte, sendo que o máximo do valor obtido é 1.

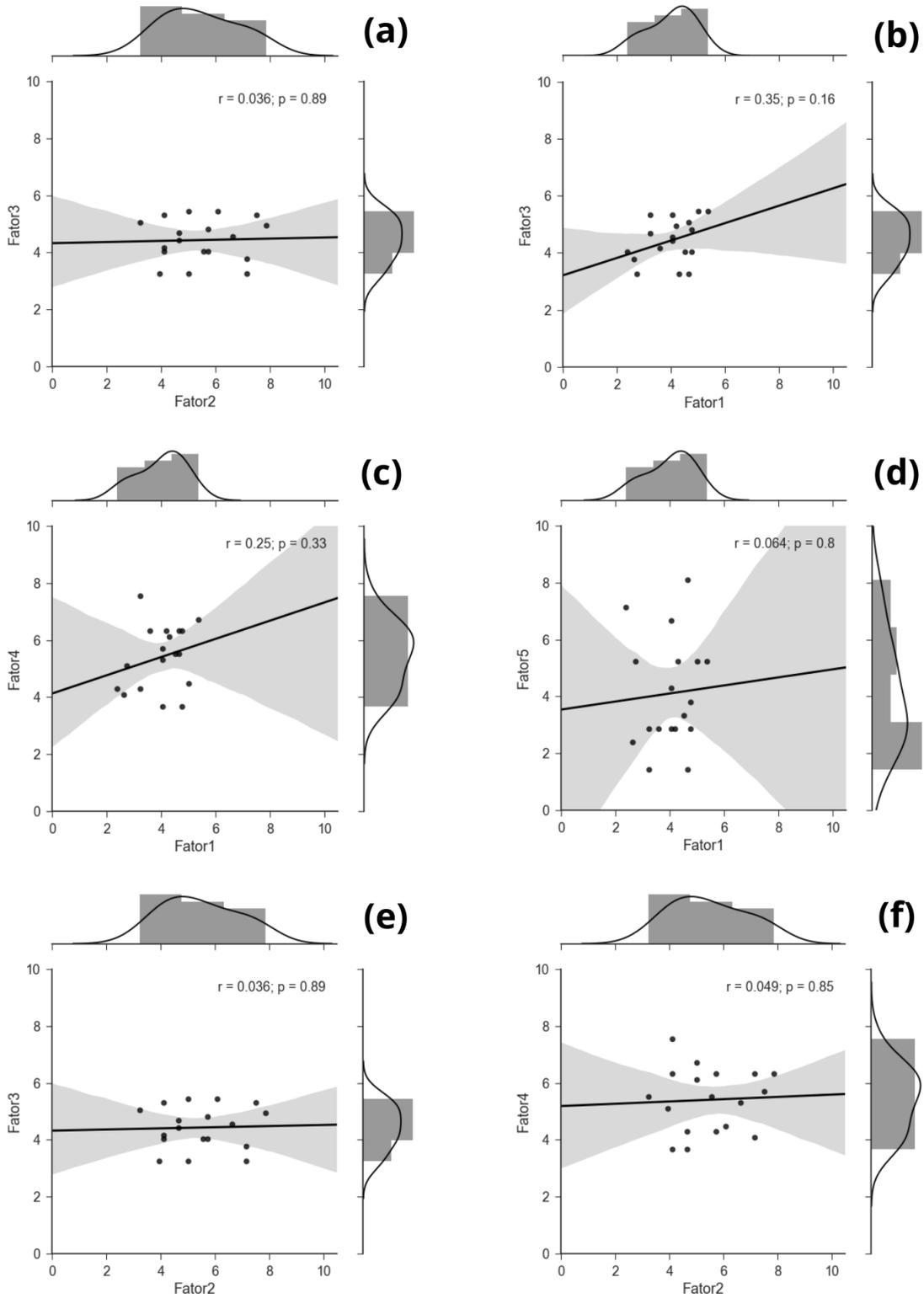
4.1.1.1 Resultados obtidos com alunos de 2º e 3º anos do ensino médio em 2017

O presente questionário (Anexo A) foi aplicado no Instituto Padre Caetano, localizado no município de Santa Maria/RS, no ano de 2017, pela colega do Laboratório de Metodologias Instrucionais Paola Jardim Cauduro, esta que nos cedeu estes dados, ainda não publicados cientificamente, para promover uma comparação com os dados aplicados nos anos subsequentes da presente pesquisa aplicado pela autora do presente trabalho. Este questionário abrangeu um número de 36 estudantes: 18 estudantes de 2º do ensino médio e 18 estudantes 3º ano do ensino médio da presente escola.

Esse questionário foi aplicado com o objetivo de revelar a possível existência de uma opinião ou uma tendência dos educandos quanto às suas posições epistemológicas, quando o coeficiente de correlação de Spearman fosse $p < 0,05$ e o ajuste linear fosse $r > 0,4$.

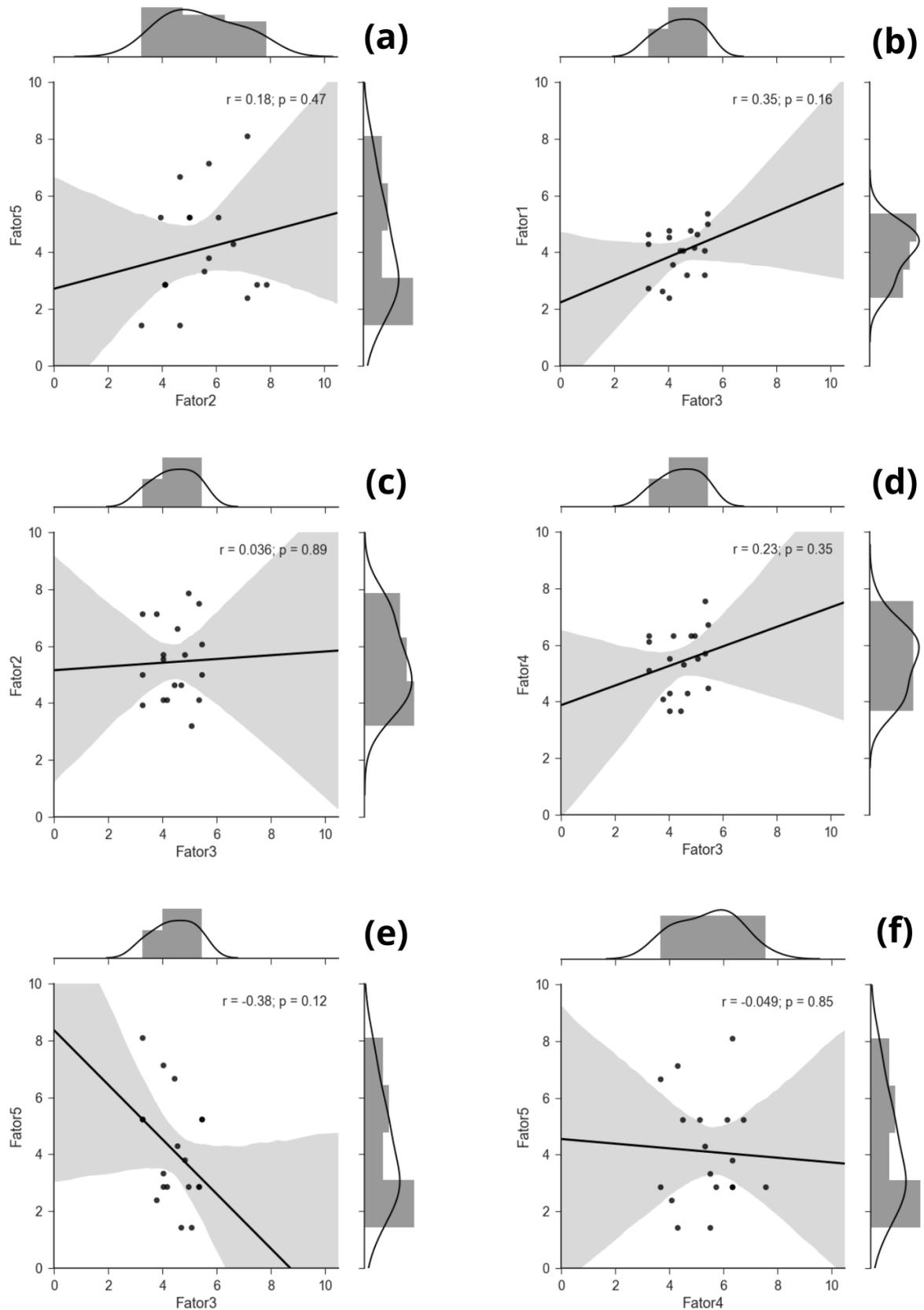
Para realizar a análises dos dados de Schommer (1990), foi utilizado o Python, versão 3.9, e a biblioteca estatística Seaborn para calcular as correlações, as significâncias e as densidades de probabilidades. Os resultados obtidos para os estudantes do 2º ano do ensino médio estão demonstrados nos gráficos das Figuras 11 e 12 e os resultados para os estudantes do 3º ano do ensino médio estão apresentados nos gráficos das Figuras 13 e 14.

Figura 11 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer-Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 2º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS



Fonte: Klein (2022).

Figura 12 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer-Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 2º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS



Fonte: Klein (2022).

De acordo com as Figuras acima, pode-se constatar que não houve significância e nenhuma correlação entre os cinco fatores epistemológicos do questionário de Schommer (1990) para os estudantes do 2º ano do ensino médio da presente escola. Para que ocorresse alguma significância e relevância, os valores deveriam ser de $p < 0,05$ e $r > 0,4$.

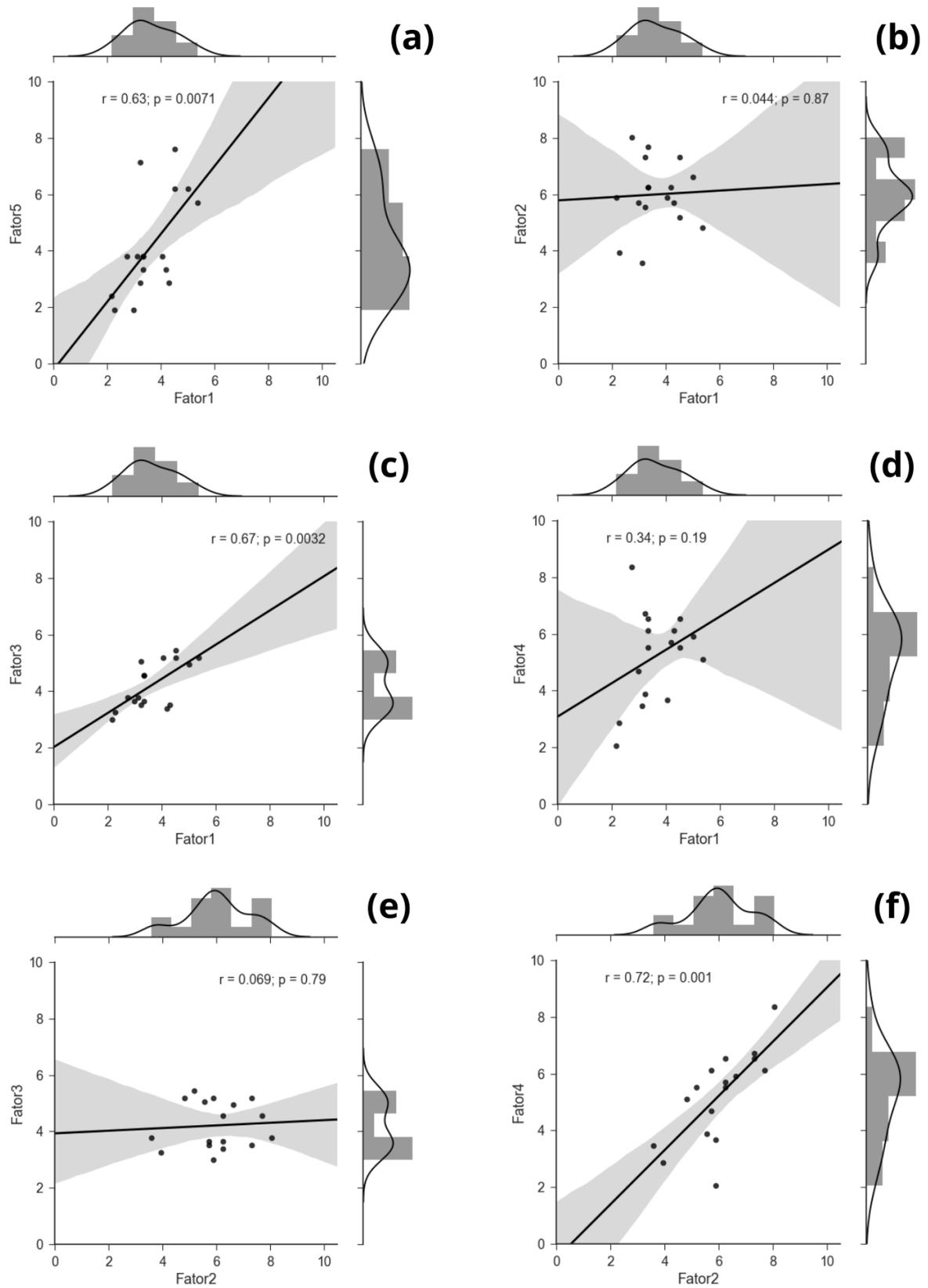
Tanto os gráficos (a), (b), (c), (d), (e) e (f) da Figura 10 quanto os gráficos (a), (b), (c), (d), (e) e (f) da Figura 11 não demonstraram correlações significantes entre os cinco fatores analisados, pois suas probabilidades foram: $p=0,89$; $p=0,16$; $p=0,33$; $p=0,8$; $p=0,89$; $p=0,85$; $p=0,47$; $p=0,16$; $p=0,89$; $p=0,35$; $p=0,12$; $p=0,85$ respectivamente, ou seja, nenhuma abaixo de 5% ou $p < 0,05$.

Assim sendo, não se pode dizer que existe um fator determinante das características ou crenças epistemológicas que esses estudantes adquiriram até o final da metade do ensino médio daquele ano. Diante disso, analisaram-se os dados do 3º ano do ensino médio da presente escola a fim de observar se houve mudanças significativas de características epistemológicas em relação às obtidas com estudantes 2º ano de ensino médio. As Figuras 13 e 14 demonstram os gráficos obtidos após a análise.

Após analisar os gráficos das Figuras 13 e 14, pode-se constatar uma grande mudança das crenças epistemológicas entre os estudantes de 3º ano do ensino médio comparados aos estudantes do 2º ano da escola analisada.

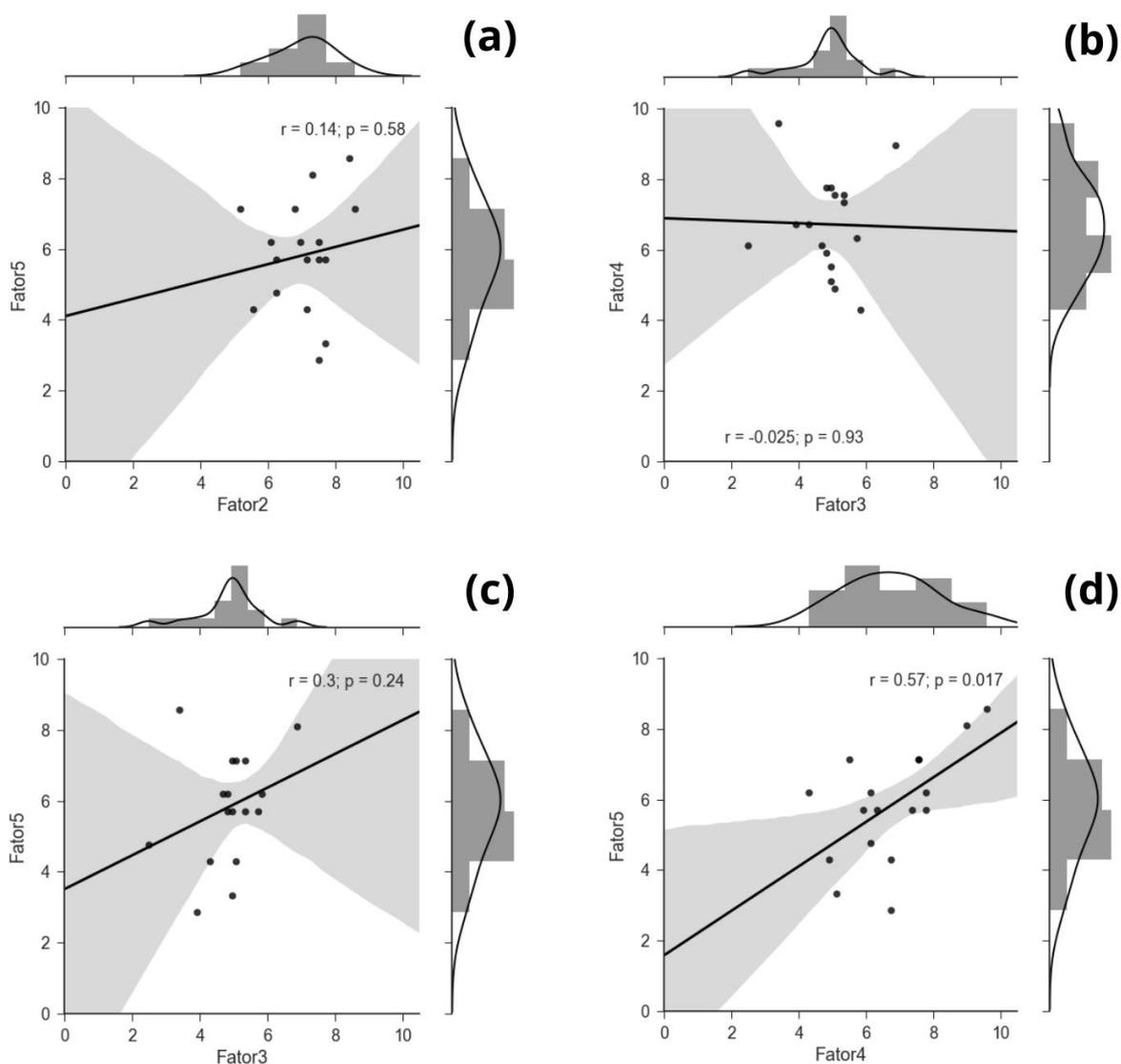
A partir do gráfico (a) da Figura 13, constatou-se uma correlação forte ($r=0,63$) entre a Dependência em relação a uma autoridade onisciente (Fator 5) e a Passividade e dependência (Fator 1), com o nível de significância de 0,0071, ou seja, $p < 0,05$. Com isso, é possível concluir que há uma ótima margem de confiabilidade e que essa correlação existe de fato.

Figura 13 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer-Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS



Fonte: Klein (2022).

Figura 14 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer-Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de ensino médio do Instituto Padre Caetano, em Santa Maria/RS



Fonte: Klein (2022).

Nesse gráfico, percebe-se a presença de dois grupos distintos de alunos: um com estudantes mais independentes (*scores* mais baixos) e menos passivos, ou seja, educandos que buscam e procuram o conhecimento por si próprios, não dependendo de uma figura central que possui o saber. Já o outro grupo de alunos é mais dependente (*scores* mais altos) e passivo, ou seja, depende única e exclusivamente de uma figura onisciente, que repassa seu saber. Além disso, esses educandos não buscam o conhecimento, não questionam e nem criticam o processo de aprendizagem, sendo receptivos e passivos.

Os gráficos (b), (d) e (e) da Figura 13 não demonstraram correlações relevantes entre os fatores abordados, visto que seus níveis de significância foram $p=0,87$, $p=0,19$ e $p=0,79$, respectivamente, ou seja, uma probabilidade maior que 5% ($p > 0,05$). Já o gráfico (c) da Figura 13 mostrou uma correlação forte ($r=0,67$) entre a Veracidade e exatidão (Fator 3) e a Passividade e dependência (Fator 1), com o nível de significância de 0,0032, ou seja, $p < 0,05$. A partir desse gráfico, nota-se que uma parcela dos estudantes compreendem que o conhecimento é algo em desenvolvimento e alguns procuram buscar pela veracidade das informações. Porém, a grande maioria dos estudantes acredita que o conhecimento é estático, permanente, determinado e universal.

Corroborando a ideia acima, Gonçalves (2002) comenta que, para esse fator, a verdade nunca muda. Há sempre uma maneira certa e uma errada de fazer cada coisa, ou seja, todo o conhecimento pode ser avaliado de forma dicotômica como estando certo ou errado, “ou está certo ou está errado, não há outra hipótese (GONÇALVES, 2022, p. 271)”; e podemos estar certos (seguros) de que assim permanecerá, estável e absoluto. Contudo, os alunos ainda são muito passivos e dependem muito de outras pessoas para conhecer e buscar as informações de que necessitam, pois acreditam que “o conhecimento e a aprendizagem dependem de fatores que a própria pessoa não controla nem podem determinar” (GONÇALVES, 2002, p.268).

O gráfico (f) da Figura 13 mostrou uma correlação muito forte ($r=0,72$) entre o Imediatismo e especificidade (Fator 4) e a Simplicidade e realismo (Fator 2), com o nível de significância de 0,001, ou seja, $p < 0,05$. Essa correlação mostra que a grande maioria dos alunos buscam o conhecimento, que é simples e de fácil acesso, além de quererem obtê-lo de forma imediata, sem esforçar-se muito para poder alcançar o saber.

Ratificando isso, Gonçalves (2002) comenta que os scores obtidos nesse fator podem contribuir para uma caracterização da perspectiva epistemológica de cada aluno quanto à velocidade e à facilidade de aquisição de conhecimento, pois o aluno acredita que o saber é adquirido sem nenhum esforço, de forma imediata e automática. Além disso, os educandos acreditam que as coisas são mais simples do que parecem ser ou querem que eles acreditem, ou seja, a realidade é como é.

Os gráficos (a), (b) e (c) da Figura 14 não demonstraram correlações relevantes entre os fatores abordados, visto que seus níveis de significância foram

$p=0,58$, $p=0,93$ e $p=0,24$, respectivamente, ou seja, uma probabilidade maior que 5% ($p > 0,05$).

O gráfico (d) da Figura 14 mostrou uma correlação moderada ($r=0,57$) entre a Dependência em relação a uma autoridade onisciente (Fator 5) e o Imediatismo e especificidade (Fator 4), com o nível de significância de 0,017, ou seja, $p < 0,05$. Esse gráfico demonstra o quanto os alunos são imediatistas e dependem de uma figura central que detenha o conhecimento, nesse caso, o professor. Esses estudantes buscam alguém que tenha o conhecimento para lhes passar de forma rápida e direta, sem que precisam buscar e/ou pensar em meios diferentes de obtê-lo.

Assim, percebe-se um grande desenvolvimento das crenças e tendências epistemológicas dos estudantes da presente escola, de acordo com o avanço das séries no ensino médio. Isso revela como a escola é de suma importância para que os alunos estabeleçam e desenvolvam suas crenças epistemológicas, suas opiniões, seus atos, seus posicionamentos e suas condutas. A partir delas é possível saber como o educando se posiciona diante de certas circunstâncias, tanto na vida escolar quanto na vida pessoal.

4.1.1.2 Resultados obtidos com estudantes de 3º ano de ensino médio nos anos de 2019 e 2022

A aplicação deste questionário para os alunos do 3º ano de ensino médio deu-se no 1º encontro das oficinas. Optou-se por esse método para reconhecer a possível existência de uma opinião formada ou uma tendência dos alunos quanto às suas posições epistemológicas, quando o coeficiente de correlação de Spearman fosse $p < 0,05$ (probabilidade) e o ajuste linear fosse $r > 0,4$ (correlação).

Para realizar a análise de Schommer (1990) foi utilizado o Python, versão 3.9, e a biblioteca estatística Seaborn para calcular as correlações, as significâncias e as densidades de probabilidade mostradas no topo e na margem direita dos gráficos demonstrados nos histogramas da Figura 15 e Figura 16.

Usando o nível de significância estatística $p < 0,05$ como critério (ou seja, no mínimo 95% de chance de detecção da correlação entre variáveis), encontrou-se poucas correlações entre os cinco fatores nos gráficos das Figura 15 e da Figura 16. De acordo com o gráfico (a) da Figura 15, existe uma possível relação entre o Fator

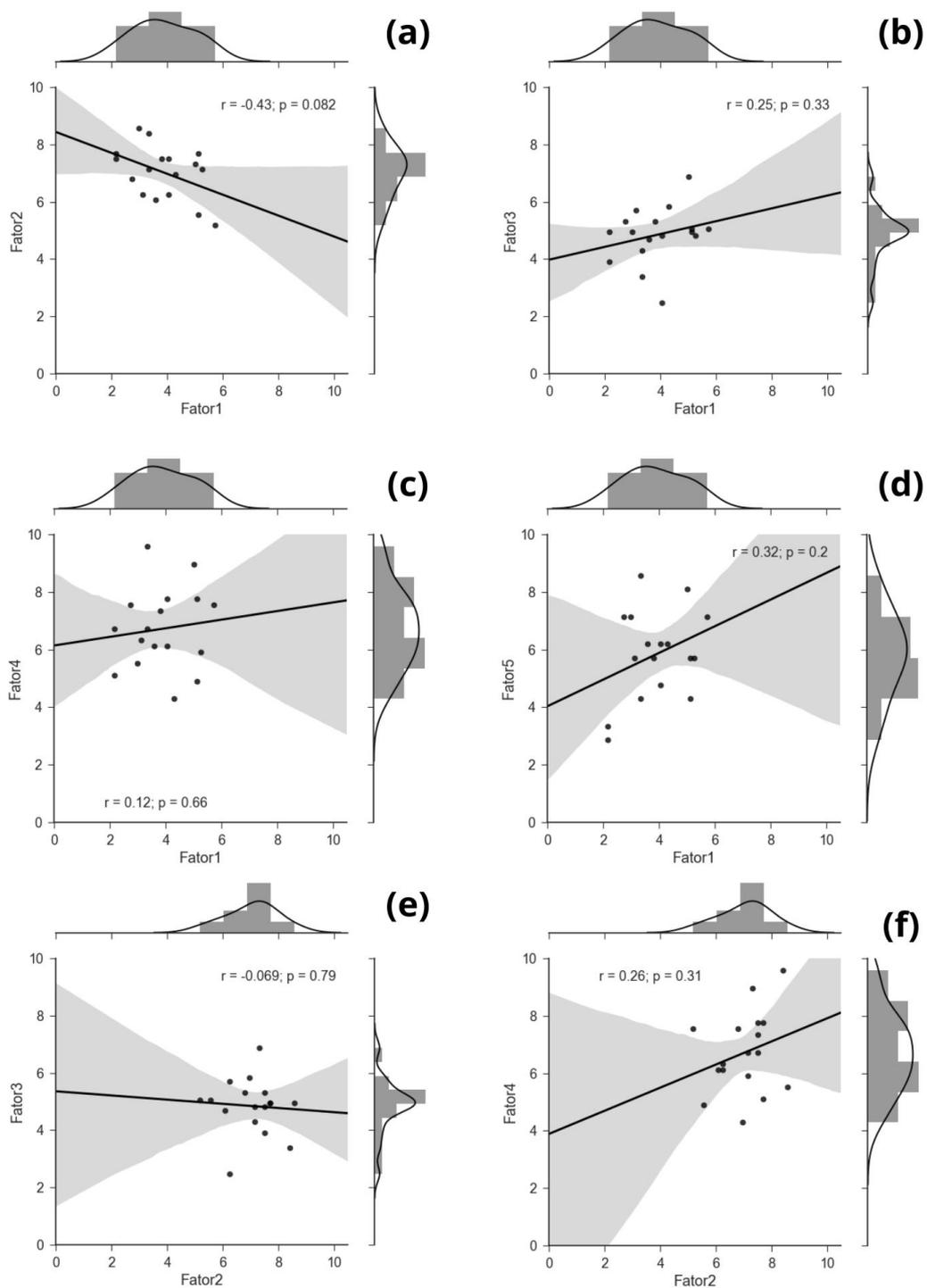
2 (Simplicidade e Realismo) e o Fator 1 (Passividade e Dependência), o que mostra que os alunos mais dependentes tendem a aceitar soluções educacionais mais simples. Essa constatação resultou em um $p=0,082$, ou seja, está fora do valor da probabilidade que se considera como aceitável. Porém, para afirmarmos com certeza, deve-se investigar a relação desses dois fatores com mais estudantes.

Os gráficos (b), (c), (d), (e) e (f) da Figura 15 e os gráficos (a), (b), (c), (d) e (e) da Figura 16, a partir dos valores de p (0,33; 0,66; 0,2; 0,79; 0,31; 0,58; 0,93; 0,24, respectivamente) e r , mostraram-se inconclusivos, não revelando relações reais entre os fatores acima correlacionados. No entanto, no gráfico (d) da Figura 16, ocorreu uma correlação estatisticamente significativa entre o Fator 5 (Dependência em relação a uma autoridade onisciente) e o Fator 4 (Imediatismo e especificidade), com uma correlação positiva moderada ($r=0,57$) e a probabilidade de este dado ser real de p menor que 5% ($p=0,017$).

A partir desses dados, pode-se constatar que os educandos mais imediatistas, que buscam soluções específicas para os problemas, são aqueles com tendência a depender mais do professor como a única fonte de conhecimento necessária. Logo, podemos ver que a dependência da figura central do professor na aquisição do conhecimento é bem mais forte e evidente que as encontradas nos demais fatores, onde não foram achadas correlações significativas.

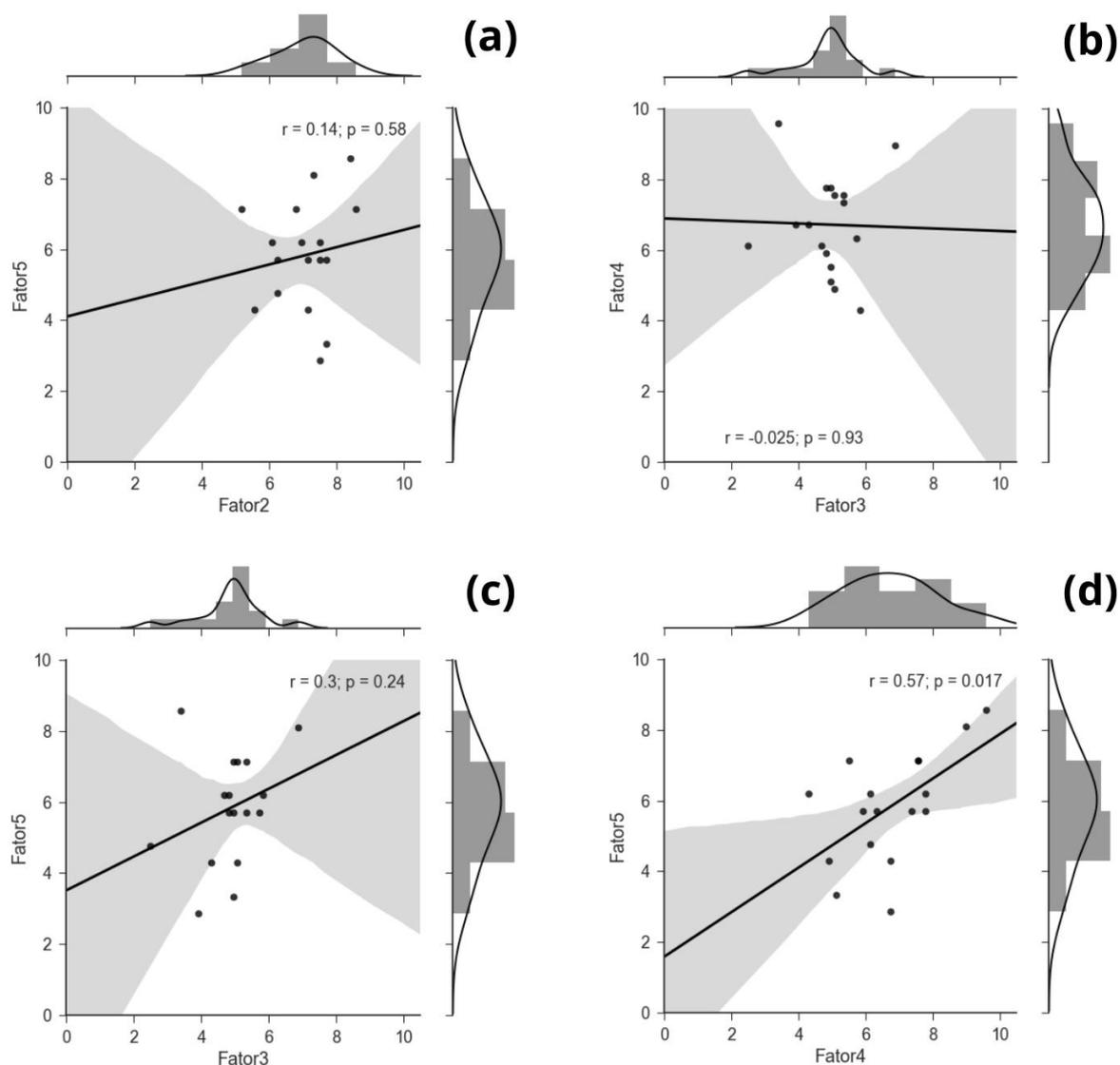
Essa perspectiva assume uma relativa dependência em relação ao professor, em uma atitude receptiva por parte de quem aprende. A capacidade de aprendizagem é geneticamente determinada e o conhecimento provém de quem sabe, de uma autoridade que transmite e avalia o saber (SCHOMMER, 1990). Com esses dados, constatou-se que há uma tendência imediatista dos alunos em obter resultados específicos em relação à prática escolar diária, sendo este o índice que mais interfere nos demais fatores existentes, devido à pressão dessa quantidade de alunos por agir com o restante dos fatores.

Figura 15 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer-Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de ensino médio da EEB Prof.^a Margarida Lopes, em Santa Maria/RS, do IEE João Neves da Fontoura, de Cachoeira do Sul/RS, e o IE Couto de Magalhães, de Arroio dos Ratos/RS



Fonte: Klein (2022).

Figura 16 – Gráfico da relação entre os Fatores 1 a 5 do questionário Schommer-Atkins, baseado em Gonçalves (2002), para estudantes de 3º ano de ensino médio da EEEB Prof.^a Margarida Lopes, em Santa Maria/RS, do IEE João Neves da Fontoura, de Cachoeira do Sul/RS e o IE Couto de Magalhães, de Arroio dos Ratos/RS



Fonte: Klein (2022).

Com isso, Gonçalves (2002) comenta que correlações com este fator indicam que o educando acredita em uma apropriação imediata e quase sem esforço de um conhecimento que se impõe e “nos é dado” a apreender, tal como é. Além disso, ou o aprendizado é adquirido rapidamente ou já não se aprende mais. Nesse sentido, constata-se que os estudantes dependem de algo ou alguém para aprender coisas novas, para obter o conhecimento, assim como foi o caso das oficinas de cosméticos. Os alunos atraídos pela proposta do curso de cosméticos consideram

que só podem aprender em qualquer tema com a intervenção direta de um professor, que apresenta um papel de concentrador e divulgador do conhecimento. Ademais, esse saber deve dar algo aproveitável em curto prazo na produção de resultados específicos, que podem lhes beneficiar imediatamente (nesse caso, a fabricação dos cosméticos artesanalmente em sua própria residência).

Isso é resultado possivelmente de um processo seletivo, pois os alunos que participaram das oficinas foram aqueles que se mostraram interessados e a fim de aprender e obter produtos para uso e venda artesanal. Além disso, o imediatismo detectado nos gráficos confirma que os educandos atuais buscam informações rápidas e fáceis para auxiliar no seu aprendizado. No caso das oficinas de cosméticos, o objetivo atrativo para os alunos foi a geração de alguma renda extra, visto que as oficinas não tinham muita duração (em comparação às horas-aula em sala de aula) e lhe davam as informações sobre a fabricação de cosméticos prontas para utilizar.

Assim sendo, mesmo com um número não muito elevado de estudantes que participaram das atividades, constata-se que o método de oficina aplicado e o tema abordado atraiu um determinado grupo de estudantes que queriam aproveitar o curso oferecido para, posteriormente, utilizá-lo como meio de renda indireta em sua vida. Esse tipo de produto, o artesanal, está crescendo em grande demasia há algumas décadas. Martins (1973, p. 48) sobre a diferença de um produto fabricado por um artesão e um artífice:

Só o processo de trabalho, a maneira de produzir distingue o artesão do artífice. [...] Daí se infere que a feição artesanal de uma atividade econômica resulta das características do objeto e, principalmente, da maneira pela qual foi produzido.

4.1.2 Questionário sobre o perfil de consumo de cosméticos dos estudantes

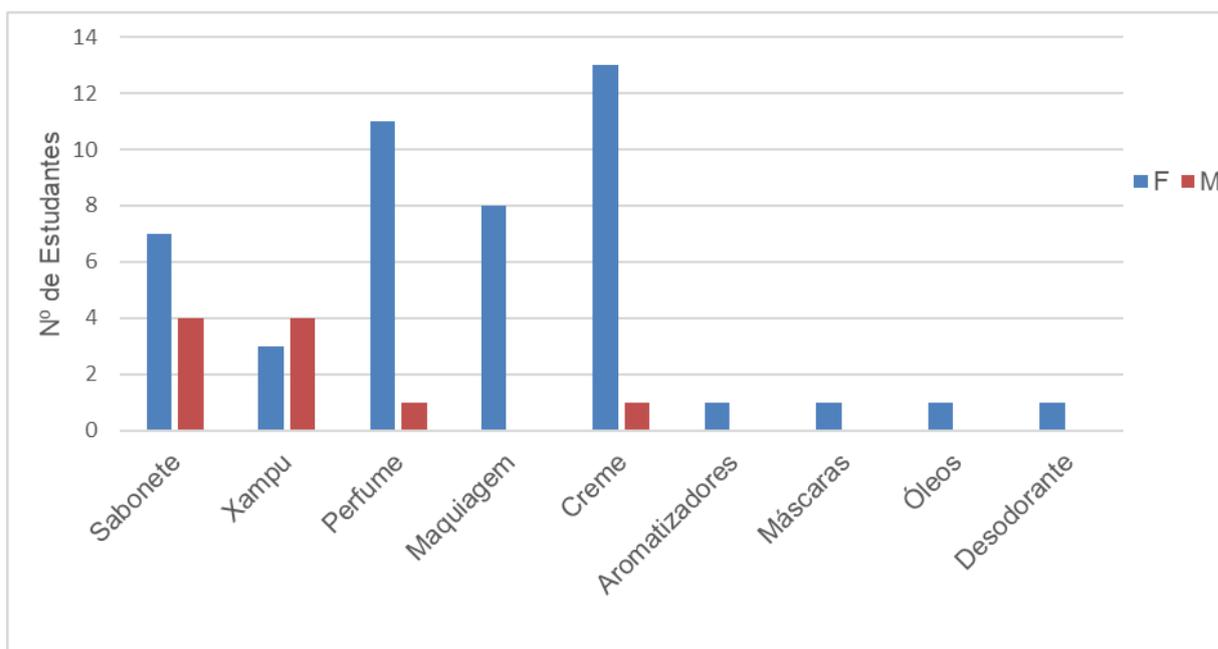
Aplicou-se um questionário sobre o perfil de consumo de cosméticos dos estudantes a fim de conhecer o consumo e a utilização de cosméticos por parte dos alunos participantes das oficinas. A partir do primeiro questionário inicial, aplicado nos educandos no primeiro dia de atividades, pode-se verificar o perfil de consumidores dos mesmos em relação ao uso de cosméticos. A partir das informações coletadas, tem-se o delineamento desta pesquisa. No decorrer do texto

abaixo, os dados estão distribuídos em dois grupos selecionados pelos estudantes: feminino e masculino.

O questionário analisado (Apêndice A) dispunha de 4 (quatro) questões fechadas. Em cada questionamento foram elencadas algumas possíveis respostas, além de ter-se a opção “Outro”, que dava abertura ao participante para adicionar alguma resposta que não estivesse no formulário.

Primeiramente, perguntou-se aos estudantes se eles utilizam algum tipo de cosmético em seu dia a dia. Todos afirmaram utilizar, pelo menos, um tipo de produto em seu cotidiano. Houve uma gama de cosméticos citados pelos educandos, como: sabonete, xampu, cremes, maquiagens, máscaras, aromatizadores, perfumes, óleos e desodorantes, conforme indicado na Figura 17.

Figura 17 – Gráfico referente à questão "Você utiliza algum cosmético em seu dia a dia? Se sim, qual?"



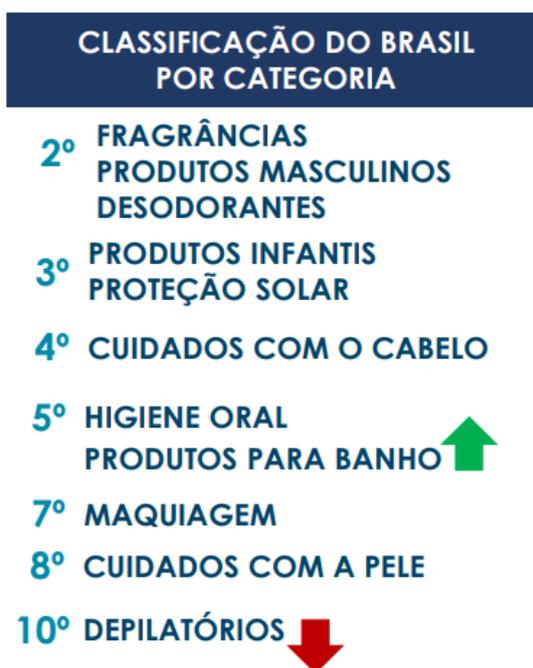
Fonte: Klein (2022).

No grupo feminino, a indicação do uso de cosméticos foi maior em relação ao grupo masculino. Nesse grupo, foi citado somente o uso de perfume, creme, sabonete e xampu, sendo os dois últimos de maiores incidências. Já no grupo feminino, elencaram-se todos os cosméticos acima mencionados, sendo os de maiores incidências o sabonete, o perfume, a maquiagem e o creme.

Essas respostas corroboram com os dados publicados no Panorama do Setor do ano de 2022 da ABIHPEC. Segundo a pesquisa, no Brasil, as fragrâncias, os produtos masculinos e os desodorantes ocupam o 2º lugar de todas as compras realizadas pelos brasileiros no setor de cosméticos. Esse *ranking* segue com: cuidados para cabelo em 4º lugar, higiene oral e produtos para banho em 5º lugar, maquiagem em 7º lugar e produtos para pele em 8º lugar, assim como pode ser confirmado pela Figura 18.

Figura 18 – Classificação do Brasil por categoria de produto cosmético utilizado pelo consumidor brasileiro

DADOS AO CONSUMIDOR - 2021

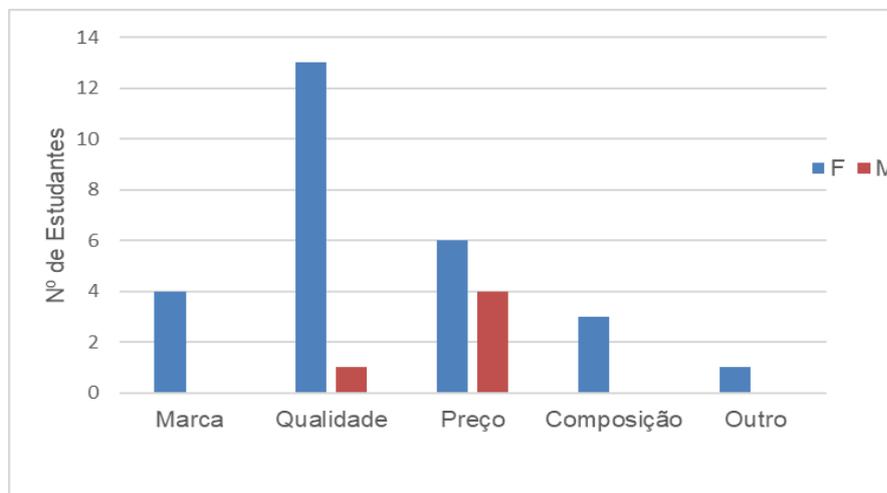


Fonte: ABIHPEC (2022).

Referente ao próximo questionamento, tem-se os critérios utilizados pelos próprios estudantes na compra de seus cosméticos. Os critérios que tiveram um maior número de incidências foram: marca, qualidade e preço, conforme demonstrado na Figura 19. O critério preço e qualidade foi unânime entre os estudantes do sexo masculino. Já para as estudantes do sexo feminino, o critério com maior incidência foi a qualidade do produto utilizado. Além disso, no tópico

“Outro”, houve uma ocorrência comentada por um dos alunos: a necessidade do uso dos cosméticos.

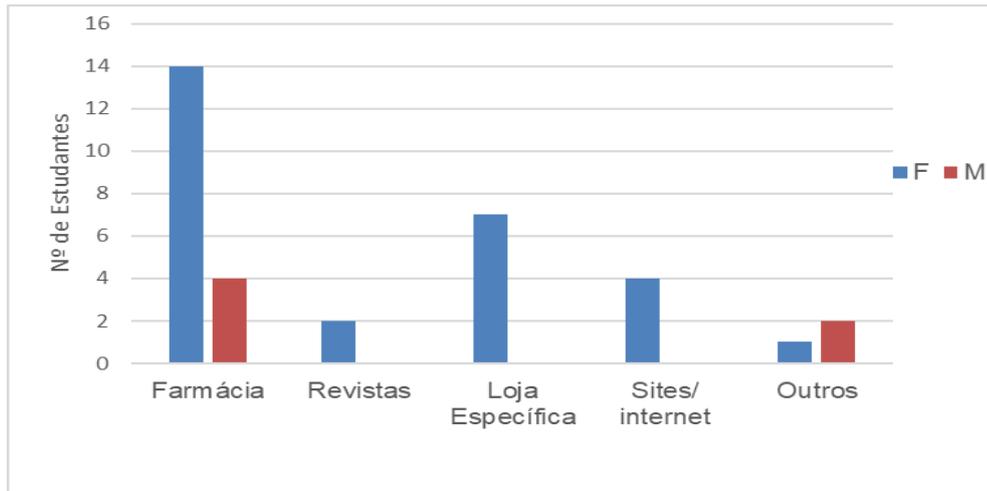
Figura 19 – Gráfico referente à questão "Quais critérios você utiliza na escolha dos seus cosméticos?"



Fonte: Klein (2022).

Seguidamente, perguntou-se aos estudantes onde os mesmos adquiriam os cosméticos que utilizavam. Dentre as estudantes do sexo feminino, a grande maioria (cerca de 82%) comentou que compra os produtos em farmácias, mas algumas das alunas utilizam lojas específicas, revistas e *sites* da internet. No outro grupo, 67% dos participantes do sexo masculino também elencaram a farmácia como local para adquirir seus cosméticos. Além desses, outro lugar de compra de cosméticos foi comentado, o mercado, que não estava descrito nos tópicos do questionário. Esse resultado se encontra na Figura 20.

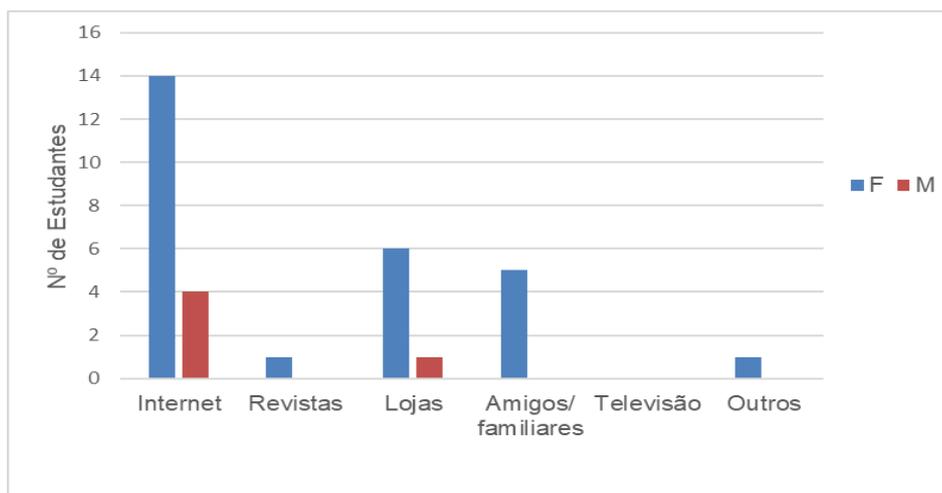
Figura 20 – Gráfico referente à questão: "Onde você adquire os cosméticos que utiliza?"



Fonte: Klein (2022).

Por fim, o último questionamento solicitava que os estudantes indicassem o local onde buscam informações sobre os cosméticos que utilizam. Grande parte dos participantes, tanto do sexo feminino quanto do masculino, elencou a *internet* como principal local de busca de informações, seguido das lojas, dos amigos/familiares e das revistas. Além disso, outro tópico não descrito no questionário foi mencionado, com uma incidência: pessoas que trabalham ou revendem esse tipo de produto, assim como demonstrado na Figura 21.

Figura 21 – Gráfico referente à questão "Onde você busca informações sobre os cosméticos que você utiliza?"



Fonte: Klein (2022).

Com isso, constata-se que os estudantes costumam buscar, pesquisar e se informar sobre os produtos usados em seu dia a dia. Assim, os cosméticos, por serem tão utilizados e difundidos entre as pessoas, torna-se um tópico bem relevante que pode ser levado para a sala de aula. Isso porque os estudantes têm discernimento de buscar um melhor produto para ser utilizado no seu dia a dia.

4.1.3 Questionário de opinião sobre as oficinas

O presente questionário teve por objetivo conhecer a opinião dos estudantes em relação às oficinas que realizariam. Nesse sentido, o documento possuía 3 (três) questões abertas que os alunos responderam baseados em sua visão (Apêndice B).

Primeiramente, perguntou-se aos educandos se o tema “Cosméticos” lhes chamava a atenção. O questionamento teve unanimidade na resposta, que foi totalmente afirmativa. A partir da confirmação, os mesmos elencaram o porquê de o tema ser atrativo a eles. As respostas dos estudantes estão descritas a seguir:

- “E1: Sim. Curiosidade de como é feito os produtos que uso no dia a dia;”
- “E2: Sim, adoro mexer com cremes, perfumes e tudo que envolva proteção do corpo e vaidade. Adoro aprender;”
- “E3: Sim, por conta do uso diário de vários cosméticos e pela composição que influenciam por conta das necessidades de uso de cada um;”
- “E4: Sim, acho interessante em como é feito os produtos utilizados, suas composições”.
- “E5: Chama, para saber como é feito”.
- “E6: Sim, porque é interessante saber como é feito alguns produtos que usamos no dia a dia”.
- “E7: Sim, gostaria de entender a fabricação de cosméticos e a química deles”.
- “E8: Sim, é sempre bom saber como o que nós usamos é feito”.
- “E9: Sim, porque é interessante saber como faz, pois a gente usa muito no dia a dia”.
- “E10: Sim, porque eu penso em maquiagens e cremes”.
- “E11: Sim, pois utilizo no meu dia a dia e gostaria de aprender mais”.
- “E12: Sim, porque gosto bastante”.
- “E13: Sim, porque eu gosto muito desse tipo de coisa”.
- “E14: Sim”.
- “E15: Sim, pelo uso e fabricação”.
- “E16: Sim, pois sempre fico curioso para saber como os cosméticos são feitos”.
- “E17: Pela produção e variedade dos cosméticos”.
- “E18: Sempre, desde pequena gostei desse assunto”.
- “E19: Sim, porque é uma coisa que a gente usa bastante, é do nosso dia a dia”.
- “E20: Sim, pois foi uma coisa que sempre usei e sempre quis saber de onde vinha e como faziam”.
- “E21: Sim, porque é uma área muito variada e diversificada e alinhada com cheiros, o que gosto muito”.

A partir das respostas dos estudantes, pode-se notar que eles, anteriormente às oficinas, tinham bastante interesse pelo tema abordado nas atividades. Isso facilitou muito a aprendizagem dos alunos durante as práticas realizadas.

Em seguida, questionou-se os estudantes sobre quais eram suas expectativas sobre as referidas atividades a serem realizadas. As respostas estão descritas abaixo:

- “E1: Aprender sobre a fabricação de determinados produtos”.
- “E2: Que abra muitas portas para o futuro exercer esses aprendizados”.
- “E3: Que irão ser bem interessantes por passarem pelo viés da composição e teoria em questões do ENEM”.
- “E4: São boas, quero aprender sobre este assunto, ficar informada, fazer vários experimentos”.
- “E5: Não sei ao certo”.
- “E6: Minhas expectativas são boas”.
- “E7: Entender o assunto e fazer vários experimentos”.
- “E8: Fazer sabonetes, cremes entre outros cosméticos”.
- “E9: São boas, quero aprender”.
- “E10: Eu acho que vai ser muito interessante”.
- “E11: Aprender, ter novas experiências e aprimorar meus conhecimentos”.
- “E12: Que vão ser produtivas”.
- “E13: Espero aprender muito sobre uma coisa que eu gosto bastante”.
- “E14: Gostaria de aprender coisas diferentes”.
- “E15: As melhores, é mais uma forma de aprendizado, abrindo novas oportunidades”.
- “E16: Eu gostaria de conhecer e aprender a fazer”.
- “E17: Aprender”.
- “E18: Que vão ser produzidos”.
- “E19: Que aprendemos fazer bastante cosméticos para poder ensinar em casa”.
- “E20: Aprender algumas composições de cosméticos, conversarmos sobre elas”.
- “E21: Eu espero aulas muito boas e com bastante aprendizado”.

Diante dessas respostas, nota-se que as expectativas dos estudantes em relação às oficinas era de aprender coisas novas e diferentes, além de conseguir ligar a química estudada em sala de aula às atividades que seriam propostas no projeto. Isso vêm ao encontro da fala de Cardoso e Colinvaux (2000): os elementos que despertam o interesse do aluno para o estudo da química estão associados à atração demonstrada em conhecer e entender as substâncias, os fenômenos da natureza e do cotidiano, de ser indispensável à vida. Os assuntos devem, portanto, ser fonte de conhecimento que exige raciocínio, compreensão e pouca memorização.

Por fim, pediu-se aos estudantes alguma sugestão de atividade específica que eles gostariam de realizar durante as oficinas. Os participantes elencaram algumas possibilidades:

- “E1: Cremes, algo sobre maquiagem e sabonetes voltados para a pele do rosto, máscaras faciais, seria válido também”.
- “E2: Tudo”.
- “E3: Como saber o que é seguro utilizar pela composição e como utilizar produtos mais naturais (o que prejudica menos)”.
- “E4: Fórmulas, como é os compostos dos cosméticos e dos produtos”.
- “E5: Não”.
- “E6: Sim, a parte dos perfumes”.
- “E7: N.R.”.
- “E8: Não”.
- “E9: Sim, hidratante”.
- “E10: No momento eu queria saber mais sobre a produção deles”.
- “E11: Quais os produtos para cada tipo de pele e quais as formas corretas de usar”.
- “E12: Sim, perfumes”.
- “E13: Sim, porque eu gosto muito desse tipo de coisa”.
- “E14: Sobre os cheiros”.
- “E15: Como fazer perfumes, cremes e sabão”.
- “E16: sim, como eles são feitos (sabonetes, cremes e perfume)”.
- “E17: Não há nada muito especial, só me interessei pela oficina”.
- “E18: Sim, maquiagem”.
- “E19: Sim, aprender a fazer os cosméticos mais usados no dia a dia”.
- “E20: Sim. Aprender talvez a fazer alguns cosméticos e produtos, até para sabermos sobre os produtos que utilizamos em nosso dia a dia”.
- “E21: Sim, a parte dos cheiros, fragrâncias, cremes, etc.”

Após essas respostas e o cronograma de oficinas realizadas, nota-se que a maioria das sugestões dos estudantes foram pensadas e, posteriormente, abordadas durante as semanas de oficinas. Assim, abrangeu-se todos os estudantes, suas sugestões, seus anseios e suas dúvidas referentes ao tema.

4.2 RESULTADOS DESCRITIVOS DA APOSTILA *OFICINA DE COSMÉTICOS*

A apostila (Apêndice C) foi desenvolvida para nortear os estudantes durante a realização das oficinas. A mesma era dividida em seis partes: (1) Introdução ao tema abordado; (2) Conhecimentos prévios sobre o tema abordado em cada oficina (sabonete, sabonete líquido, xampu, creme hidratante de mãos, sachês perfumados, difusores de ambientes e cremes dentais); (3) Elaboração do cosmético; (4) Conhecimentos prévios dos estudantes referentes a um tópico do corpo humano relacionado ao cosmético abordado no dia; (5) Questionamentos de opinião dos estudantes referentes a tópicos abordados na oficina; (6) Questionamentos com questões objetivas, retiradas de ENEM anteriores. Esses dados estão separados por

oficina, ou seja, serão seis itens diferenciados. Eles estarão descritos nos tópicos a seguir.

4.2.1 Atividade “Desenvolvendo sabonete”

4.2.1.1 Questionário prévio sobre o sabonete

O presente questionário foi realizado a fim de compreender os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao tema. Foram abordadas questões relativas a sabonetes e sabões em geral. Esse questionário teve quatro questões de opinião.

Primeiramente, questionou-se os estudantes sobre quais substâncias estavam contidas nos sabonetes. Dentre as respostas mais evidenciadas estão: gorduras, essência, glicerina e corantes. Pode-se constatar que os alunos conheciam alguns dos produtos essenciais para a fabricação de sabonetes. Além dessas respostas, dois educandos elencaram a soda (Hidróxido de sódio) e a gordura animal para a fabricação de sabonetes e sabões, o que evidencia que os estudantes conhecem a fabricação desse tipo de cosmético: a soda e a gordura animal são muito utilizadas na fabricação de sabões caseiros.

O próximo questionamento foi referente ao funcionamento dos sabões e dos sabonetes: como se explicaria sua função em relação à limpeza de sujeiras e gorduras? A grande maioria das respostas foram contraditórias, mas houve participantes que demonstraram conhecer as propriedades necessárias de limpeza de sabões e sabonetes, como descrito nos trechos a seguir:

“E4: Eles têm a capacidade de diminuir a tensão superficial da água”;
“E11: Pois possuem sais ácidos graxos. O sabão se acumula entre o óleo e a água, enquanto o grupo ácido polar, o ânion carboxilato parte para a fase aquosa formando a micela”.

Esse posicionamento indica que alguns alunos tinham conhecimento prévio em relação ao processo de tensão superficial e de saponificação.

A terceira questão foi relativa aos cheiros encontrados nos sabonetes: como se explicariam os variados odores dos produtos e de outros cosméticos? As respostas dos estudantes foram unânimes: todos comentaram que os aromas encontrados em sabonetes ou outros cosméticos vêm de essências ou óleos essenciais retirados de plantas, demonstrando que tinham conhecimento sobre esse item.

A última questão dessa sessão, perguntava aos estudantes porque os sabonetes, os sabões e os detergentes produzem espuma quando eram utilizados. Grande parte dos educandos respondeu contraditoriamente ao questionamento, mas quatro (4) participantes conheciam o real componente que promove espuma nos cosméticos, o Lauril Éter Sulfato de Sódio. Nesse sentido, nota-se que alguns estudantes têm conhecimento sobre os componentes existentes nos cosméticos.

4.2.1.2 Questionário prévio sobre o sistema olfativo

A partir de cada cosmético estudado, abordava-se uma parte do corpo humano diretamente associada a esse produto. No caso do sabonete, escolheu-se abordar o sentido olfativo, vinculado aos diversos aromas encontrados nos sabonetes.

O questionário prévio sobre o sistema olfativo teve quatro questões abertas. Primeiramente, questionou-se os estudantes como e por que sentimos os cheiros de determinadas substâncias. Com a maior parte das incidências, os alunos responderam que o nariz auxiliava na tarefa de reconhecer as fragrâncias dos variados cosméticos, como descritos nas respostas a seguir:

“E15: O olfato, é sentido responsável pela captação das partículas de ar”;
“E16: A percepção dos odores ocorre graças a uma região localizada na parte superior das cavidades nasais, chamada de epitélio olfativo”.

Essas respostas demonstram que uma parte dos educandos relacionou o sistema olfativo a ligações neuronais do nosso cérebro. Além disso, perguntou-se também aos estudantes como conseguimos identificar diferentes tipos de cheiros e como era possível reconhecer determinados odores que já tínhamos sentido antes. Cerca de 33% dos participantes comentou sobre o fato de as pessoas possuírem uma memória olfativa, que faz com que consigamos reconhecer um cheiro ou aroma quando o sentimos novamente.

Posteriormente, foi perguntado aos estudantes se eles sabiam algo acerca dos processos do sentido do olfato no corpo humano. Nesse questionamento, grande parte dos alunos não soube exemplificar claramente as etapas que fazem parte desse sistema, mas alguns tinham um vasto conhecimento prévio sobre o tema, assim como descrito nas respostas a seguir:

“E3: As moléculas de cheiro penetram no nariz; depois, essas moléculas aderem às ramificações dos neurônios olfativos que forram o fundo da

cavidade nasal; por fim, cada neurônio manda uma projeção para o bulbo olfativo”;

“E14: As moléculas de cheiro que ficam dissolvidas no ar entram pelas fossas nasais, chegando até a cavidade nasal”;

“E15: As partículas chegam na cavidade nasal, onde há prolongamento das células do olfato”.

Por fim, questionou-se os estudantes: por que, quando estamos resfriados ou com gripe, não conseguimos sentir os cheiros das substâncias ou dos alimentos que ingerimos? Nesse questionamento, as respostas foram unânimes: quando estamos resfriados, há muco em nossas vias respiratórias, o que impede os cheiros de chegar aos nervos olfativos.

4.2.1.3 Questionário de aprendizagem sobre sabonete

Após a realização das atividades e a fabricação dos sabonetes em barra, foi aplicado um questionário de aprendizagem que continha nove questões abertas. Os questionamentos envolviam diversos tópicos abordados durante a realização das atividades.

A primeira pergunta versava sobre o conhecimento dos participantes do motivo de a água e o óleo formarem duas fases. Grande parte dos estudantes conseguiram compreender o motivo de a água e o óleo/gordura não se misturarem, de acordo com algumas respostas a seguir:

“E1: Pois a densidade é diferente”;

“E2: Porque a água é polar em virtude da diferença de eletronegatividade e possuem uma tensão superficial e a gordura é apolar”;

“E3: Pois ambos são de polaridade diferentes, sendo a água polar e o óleo apolar”;

“E10: Porque tem densidades diferentes”;

“E14: O óleo fica na parte de cima, por ser menos denso que a água. Por isso que o óleo é chamado de hidrofóbico”;

“E19: Densidades diferentes”.

Essas respostas apresentam concordância com Halal (2016) quando o autor informa que a água é capaz de dissolver muitas substâncias polares em função da sua natureza polar. Os óleos, por outro lado, não são polares. Isso significa que eles não possuem uma carga elétrica nem formam pontes de hidrogênio. Os óleos são lipofílicos, ou seja, têm afinidade a outros óleos e podem ser misturados a substâncias do mesmo tipo, não à água. A água repele o óleo em razão de suas ligações de hidrogênio e da tensão superficial.

O segundo questionamento dizia respeito à existência de uma diferença entre o sabonete e o sabão. A grande maioria dos estudantes respondeu corretamente à pergunta, afirmando que havia distinção entre os dois produtos, pois o sabonete é fabricado a partir de materiais mais nobres encontrados atualmente no mercado. A afirmação corrobora as palavras de Esposito e Milaré (2011): os autores postulam que os sabonetes são uma evolução dos sabões. O processo químico para a elaboração dos sabonetes é igual ao da confecção dos sabões. No processo de saponificação, porém, se utilizam produtos mais nobres, como a glicerina, o extrato glicólico, os corantes e os aromatizantes (ESPOSITO; MILARÉ, 2011). As respostas de alguns alunos encontram-se a seguir:

“E3: A diferença é que o sabonete é composto por produtos mais nobres (como glicerina, aromatizantes, corantes...); já o sabão é mais rústico e composto por materiais simples”;

“E4: Nos sabonetes são utilizados produtos nobres”;

“E14: Sabão é um produto alcalino e o sabonete é mais leve, normalmente usados para higiene pessoal”.

O próximo questionamento referiu-se ao modo como ocorria a remoção de sujeira e de gordura da pele através da utilização do sabonete. Nessa pergunta, a maioria das respostas dos estudantes foram incertas e contraditórias, mas houve participantes que souberam responder corretamente:

“E3: Ocorre pela ação de captura que o sabonete faz na sujeira e gordura na pele e com a água, auxiliando na remoção”;

“E11: As micelas formadas pelo sabão ajudam a remover a sujeira gordurosa”; “E14: Por causa dos sais ácidos graxos presentes nele”;

“E16: A parte apolar das moléculas do sabão envolve a partícula de gordura, que é arrastada pela água que está em contato com a parte polar do sabonete”.

Essas respostas condizem com Hill e Moaddel (2016) quando afirmam que o sabão tem uma cabeça hidrofílica (o grupo carboxilato) e uma cauda hidrofóbica (a cadeia alifática). O caráter duplo dá ao produto sua capacidade de dissolver as fases aquosas e orgânicas, além de possibilitar a formação de monocamadas na interface ar-líquido. O sabão também possui propriedades de limpeza. Além disso, a limpeza da oleosidade e das sujidades da pele se deve ao tensoativo, que, nesse caso, é formado pela reação de saponificação dos óleos com a adição de um alcalinizante, como o hidróxido de sódio, ou a neutralização de ácidos graxos (RIBEIRO, 2010).

O outro questionamento solicitava aos estudantes que identificassem o caráter e a função química presente em uma molécula de sabão. Nessa pergunta,

percebeu-se que vários alunos conseguiram identificar naturalmente as funções na molécula de sabão, como descrita nas respostas a seguir:

“E2: Sabões são haletos orgânicos que possuem caráter anfifílico, são polares e apolares simultaneamente”;

“E4: São agentes tensoativos aniônicos, possuem grupo hidrofílico e cadeia de hidrocarboneto hidrofóbica”;

“E11: Feita basicamente por um sal de ácido carboxílico que possui uma cadeia carbônica longa apolar e uma articulação polar”;

“E14: A sua parte apolar interage com as moléculas de gordura aprisionando-as dentro de uma micela”;

“E16: É basicamente algum sal de ácido carboxílico que possui uma cadeia carbônica longa apolar e uma extremidade polar”.

As respostas dos participantes corroboram o pressuposto de Träger (2000). Referente ao sabão, o estudioso comenta que ele é o representante mais importante dos surfactantes ativos aniônicos e, além da cadeia de hidrocarbonetos hidrofóbicos (ou outra estrutura hidrofóbica), também contém um grupo hidrofílico com carga negativa (ânion).

O próximo questionamento solicitou a explicação dos estudantes sobre os variados aromas encontrados nos sabonetes. Nele, ocorreu unanimidade nas respostas: os participantes afirmaram que a variedade dos aromas existe devido às diferentes essências atuais, como descrito nas respostas a seguir:

“E3: Por conta dos aromatizantes adicionados na composição dos sabonetes”;

“E6: Eles são cheirosos por causa dos aromatizantes que são adicionados a mistura dos sabonetes”;

“E16: São usadas essências na produção”;

“E20: Por causa da adição das essências”.

Também se perguntou o porquê de o sabonete provocar ressecamento da pele e o que precisaria ser adicionado na formulação para que não isso ocorresse. Diante desse questionamento, cinco estudantes souberam responder o que o uso contínuo de sabonete provocava na pele e seis alunos comentaram as substâncias que deveriam ser adicionadas à formulação, como demonstram as respostas a seguir:

“E1: O sabonete, ele remove moléculas de óleo natural que a pele precisa para se manter hidratada”;

“E3: Por conta do seu pH, retira a camada protetora da pele que tira a gordura que hidrata.”;

“E11: Porque o sabonete comum pode remover a camada lipídica que reveste a pele e ajuda a impermeabilizá-la”;

“E14: O sabonete comum pode remover excessivamente a camada lipídica (gordura) causando ressecamento. Óleos vegetais/amêndoas ajudam a evitar o ressecamento”;

“E15: Óleos que ajuda a hidratar a pele”;

“E16: Ressecam a pele na medida em que retiram a camada de gordura que tem função protetora e participa na hidratação da pele”.

Essas respostas corroboram com a opinião de vários autores, que comentam que o maior problema associado à higienização das mãos com água e sabonete relatado pelos profissionais de saúde é o ressecamento das mãos e a dermatite crônica de contato. Esses efeitos ocorrem devido ao uso frequente e repetitivo do produto, podendo constituir uma barreira à efetiva prática da higienização. A adição de emolientes à formulação do sabonete pode diminuir os sintomas adversos descritos acima (CDC, 2002; WHO, 2006; KAMPF; KRAMER, 2004; ROTTER, 2004; LARSON, 1996).

Seguidamente, o próximo questionamento perguntava aos estudantes se é possível utilizar o mesmo sabonete para limpar o corpo e o rosto. Nessa questão, houve algumas respostas contraditórias, mas 53% dos alunos afirmaram que não é o ideal o uso do mesmo sabonete para a limpeza do corpo e do rosto, assim como se pode notar nas respostas:

“E1: Poder, pode, mas recomendo um mais específico para o rosto, pois a pele é mais delicada”;

“E3: Não, pois cada região do corpo possui sua pele com necessidades diferentes (gordurosa, seca, sensível), levando em conta o pH da mesma”;

“E16: Não, porque o pH de ambos é diferente”;

“E18: Não, porque o sabonete para o rosto não é adequado para ser usado no corpo”;

“E20: Não, pois a pele do corpo é mais grossa que do rosto”.

Essas afirmações corroboram os postulados de Baki e Alexander (2015) ao comentar que o tipo de pele muda com o tempo e pode variar até mesmo entre diferentes partes do corpo em diferentes indivíduos. Uma pessoa pode ter combinação de pele facial, pele normal do corpo e pele das mãos extremamente seca. Portanto, o tipo de produto utilizado deve ser cuidadosamente selecionado de acordo com as necessidades do sujeito.

O outro questionamento indagava os estudantes sobre o que provocava a maciez da pele após o uso do sabonete, e a grande maioria relatou que essa sensação era motivada pelo hidratante que havia na composição do cosmético. A afirmação concorda com a visão de Baki e Alexander (2015) de que muitos produtos

de limpeza de pele atualmente contêm ingredientes hidratantes que ajudam a evitar que a epiderme fique seca.

Por fim, o último questionamento fazia uma afirmação aos estudantes: o sabonete que faz mais espuma é o que limpa mais. Verdade ou mentira? Nessa pergunta, as respostas dos estudantes foram unânimes: todos alegaram ser falsa a informação, mas somente alguns justificaram sua resposta, como descrito a seguir:

“E1: Falsa, pois o que limpa não é a espuma “;

“E14: Falsa, porque em vários sabonetes existe um produto que aumenta a quantidade de espuma”;

“E17: Falsa, pois a única diferença entre os dois é a quantidade de produto que da espuma”.

A resposta corrobora Halal (2016), que disserta sobre a espuma se formar quando os tensoativos se juntam ao redor do ar, e não das sujidades, resultando em milhões de bolhas minúsculas. Portanto, as bolhas de ar estão utilizando os tensoativos que deveriam estar removendo as sujidades e as partículas de gordura.

A partir desses questionamentos, tanto o de conhecimento prévio quanto o de aprendizagem, nota-se que a grande maioria dos estudantes possuía e ampliou o conhecimento sobre sabões e sabonetes, confirmando, assim, que a atividade de confecção de sabonetes artesanais foi de extrema importância para seu desenvolvimento educacional.

4.2.2 Atividade “Desenvolvendo sabonete líquido”

4.2.2.1 Questionário prévio sobre sabonete líquido

O presente questionário foi realizado a fim de compreender os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao tema. Foram abordadas questões relativas a sabonetes líquidos, sabonetes e sabões em geral. Esse questionário teve quatro questões de opinião.

Primeiramente, questionou-se os estudantes sobre quais substâncias estavam contidas nos sabonetes líquidos. Dentre as respostas mais evidenciadas estão: base para sabonete líquido, essência, corante e água. Além dessas, notou-se que alguns alunos citaram o “anfótero” como substância para o preparo do sabonete líquido. Esse material é muito importante, pois é considerado um tensoativo que, segundo Ferreira (2011), tem a capacidade de alterar a tensão superficial,

permitindo formulações mais estáveis e uniformes. Isso ocorre devido à sua propriedade molecular de ter afinidade com substâncias hidrossolúveis e lipossolúveis. Além disso, os anfóteros apresentam características como detergência e formação de espuma, sendo matérias-primas indispensáveis na formulação de sabonetes e xampus. Assim sendo, observa-se que os educandos conheciam previamente as formulações dos sabonetes líquidos, elencando as substâncias principais do cosmético.

O próximo questionamento fez referência aos variados cheiros encontrados tanto em sabonetes líquidos quanto em outros cosméticos. As respostas para essa pergunta foram unânimes: os alunos consideraram as essências ou óleos essenciais responsáveis pelos aromas dos diversos cosméticos.

A terceira questão queria saber dos estudantes por que os sabonetes, sabões e detergentes produzem espuma quando eram utilizados. Essa pergunta já estava disposto no questionário prévio sobre sabonetes, e os educandos empregaram as mesmas respostas.

A última questão dessa sessão perguntava aos estudantes qual tipo de sabonete era mais higiênico, o líquido ou o sabonete em barra, e o porquê. As respostas de todos os alunos foram muito parecidas: eles afirmaram que o sabonete líquido era muito mais higiênico que o sabonete em barra, como pode ser visualizado através das respostas a seguir:

“E1: O líquido, pois o em barra, várias pessoas usam, tornando-o menos higiênico”;

“E2: Sabonete líquido, porque usamos individualmente, já o em barra tem uso coletivo, possuindo mais bactérias”;

“E6: Sabonete líquido, pois ele não é passado de uma mão para a outra, assim prevenindo bactérias”;

“E10: Líquido, por que ele só entra em contato com a pele depois de sair do recipiente, já o em barra sempre encosta em várias mãos”;

“E18: É o sabonete líquido, porque cada pessoa usa a quantidade necessária sem ter o mesmo contato que o sabonete em barra”;

“E20: Na minha opinião é o sabonete líquido por não precisar esfregar ele em vários corpos diferentes”;

“E21: Líquido, porque ele não passa de mão em mão”.

Com essas respostas, percebe-se que os educandos conseguem notar a grande diferença entre os dois tipos de cosméticos e qual é mais higiênico e indicado para a lavagem das mãos. A justificativa para esse conhecimento prévio é que o tema foi muito difundido e comentado durante e pós-pandemia da Covid-19 nos últimos 2 anos.

4.2.2.2 Questionário prévio sobre o sistema visual

Para esse cosmético, escolheu-se abordar o sentido visual do corpo humano, visto que, atualmente, existem vários tipos de sabonetes líquidos das mais variadas cores e tonalidades.

O questionário prévio sobre o sistema visual teve cinco questões abertas. Primeiramente, questionou-se os estudantes sobre como são criadas as cores. A grande maioria não soube exemplificar claramente como as cores são criadas e visualizadas pelas pessoas. Porém, houve alunos que conheciam as unidades presentes no sistema visual, que dão subsídios às cores que se enxergam nos cosméticos:

“E3: Pela mistura de três cores que geram as demais. Situadas nos cones de nossos olhos que captam: verde, vermelho e azul”.

Posteriormente, indagou-se se os estudantes sabiam o que era a teoria tricromática e quais seriam as cores primárias desse modelo. Vários participantes não sabiam responder esse questionamento, mas 38% dos estudantes elencaram as três cores principais dessa teoria: a verde, a azul e a vermelha, responsáveis pela visão do indivíduo.

O próximo questionamento referiu-se aos estudantes, se os mesmos saberiam quais eram as partes do olho humano. A maioria não pôde comentar o assunto, mas 33% dos alunos conseguiram identificar algumas das principais partes presentes no olho, como íris, córnea, cristalino, esclerótica, corpo ciliar, humor vítreo, retina, nervo óptico, coróide, pupila. Com isso, nota-se que alguns educandos tinham um conhecimento referente a esse tema.

Outro questionamento foi sobre como ocorrem os processos no olho e como as pessoas conseguem enxergar. Grande parte das respostas dos alunos foram contraditórias, não conseguindo exemplificar como o ser humano enxerga. Porém, houve um estudante que conhecia o funcionamento da visão, afirmando que é possível enxergar:

“E3: Pelas várias partes do olho que captam e transmitem as informações até o cérebro, cada uma tendo sua função de identificação”.

Por fim, questionou-se os estudantes o motivo para uma pessoa conseguir enxergar colorido. A grande maioria não soube responder ao questionamento, mas três (3) estudantes responderam de forma considerável, como descrito a seguir:

“E3: As cores geram um estímulo visual, que é percebido e interpretado pelo nosso cérebro. Tendo a retina como parte importante do processo”;
“E13: A cor é gerada por um estímulo visual”;
“E16: Pelo reflexo através dos cones que se encontram em nossos olhos podemos diferenciar as cores”.

Diante disso, percebe-se que alguns dos participantes das oficinas possuem um nível bem avançado de conhecimentos prévios referentes aos temas abordados.

4.2.2.3 Questionário de aprendizagem sobre sabonete líquido

Utilizou-se um questionário de aprendizagem com oito questões abertas. O primeiro questionamento indagava aos estudantes se havia diferença entre o sabonete em barra e o sabonete líquido e, após as atividades, a grande maioria respondeu afirmativamente, alegando que:

“E3: O sabonete líquido tem o pH mais parecido com o da nossa pele, além de ser mais higiênico que o sabonete em barra”,
“E4: Sim, diferença na consistência”;
“E11: Em barra tem o pH mais alcalino, os líquidos tem um pH mais próximo da pele”;
“E16: Sim, além de serem compactos e mais higiênicos, os sabonetes líquidos possuem grande praticidade na sua aplicação e o pH é diferente”;
“E18: Sim, o sabonete líquido tem o pH mais próximo da pele”.

Essas respostas confirmam as palavras de Ribeiro (2010), pois o autor comenta que, na cosmética dermatológica, são mais indicados os sabonetes líquidos ou cremosos, pois apresentam pH fisiológico à pele. Esse tipo de cosmético possui composição muito semelhante ao xampu, mas sua principal característica é ter alta concentração de detergente em sua composição (45 a 60%) (CORRÊA; KUREBAYASHI; ISAAC, 2012).

O segundo questionamento versava sobre a possibilidade de utilizar o mesmo sabonete para lavar as mãos e o rosto. Essa pergunta já havia sido mobilizada na outra oficina e estava disposta no questionário de aprendizagem sobre sabonete, sendo que as respostas dos estudantes foram similares àquela questão.

Os próximos questionamentos eram referentes à teoria tricromática, que rege as cores visualizadas pelos olhos humanos. Primeiramente, perguntou-se aos estudantes o que significava cor absorvida e cor refletida. Nesse questionamento,

vários estudantes não souberam dar uma resposta, mas houve um estudante que conseguiu responder, como descrito a seguir:

“E11: Cor refletida é a cor que nós enxergamos das coisas, e a absorvida é todas as outras cores que não enxergamos que são absorvidas”.

A resposta do aluno corrobora Martins, Sucupira e Suarez (2015). Os autores informam que, na absorção, comprimentos de onda com energia específica são apreendidos por uma determinada matéria, e os demais comprimentos de onda são refletidos. Assim sendo, observa-se a cor referente aos comprimentos de onda complementares. O vermelha, o azul e o verde são as três cores que nossos olhos captam. Todas as outras cores que vemos são formadas a partir dessas três. Por isso, elas são consideradas as cores primárias da visão e da síntese aditiva de cor (SCARINCI; MARINELI, 2014).

Em seguida, perguntou-se aos estudantes o que acontece quando uma pessoa visualiza a cor branca. Para esse questionamento, as respostas foram unânimes, afirmando que a cor branca é a mistura das três cores da teoria:

“E3: De acordo com a teoria, a cor branca, seria o resultado das três cores juntas (verde, vermelho, azul)”;

“E15: A misturas de todas as três cores”.

Essas respostas corroboram com a afirmação de Silva e Medeiros Júnior (2017), que a percepção do branco resulta da combinação das luzes vermelha, verde e azul, nas mesmas proporções de intensidade.

Nesse mesmo viés, perguntou-se aos estudantes se a cor de um objeto qualquer que você esteja vendo é realmente a cor verdadeira. A grande maioria dos participantes respondeu equivocadamente, alegando que se visualiza a cor iluminada. De acordo com Gref (2011), as cores que os objetos apresentam correspondem à cor da luz ou à composição de luz que eles são capazes de refletir difusamente. Quando se ilumina um objeto com luz branca e se visualiza esse elemento em verde, significa que ele tem a capacidade de refletir a faixa verde do espectro visível e absorver as demais faixas.

Posteriormente, expôs-se uma situação aos estudantes: quando uma pessoa está em um lugar iluminado (exemplo: uma sala) e vai a um ambiente não iluminado (exemplo: um quarto), logo que entra no quarto, ela não consegue enxergar. Porém, depois de passar alguns minutos no local, já é possível enxergar? Por quê? Alguns

dos estudantes não souberam responder, mas a grande maioria afirmou que o olho se acostuma sem a luz. Além disso, houve quatro alunos que responderam:

“E3: É a ação dos bastonetes que são ativados pela pouca luz, assim conforme ficamos no local escuro vão captando mais as diferenças de radiações de luz”;

“E10: Por causa da dilatação da pupila”;

“E15: Os bastonetes que temos nas pupilas para captar o pouco de luz”;

“E17: As nossas pupilas dilatam fazendo com que a pouca luminosidade entre”.

Nessa mesma perspectiva, perguntou-se aos estudantes como é possível enxergar em lugares escuros. Alguns educandos não souberam responder, mas a grande maioria disse que a pupila se dilata e, assim, o olho se acostuma com pouca luz, conforme mostram as respostas a seguir:

“E11: A nossa pupila dilata procurando alguma luz para nos ajudar a enxergar”;

“E13: Enxergamos, pois, nossa pupila dilata para encontrar um fio de luz”;

“E15: Nossa pupila dilata para encontrar mais luz”;

“E21: a pupila de dilata para captar mais luz”.

Além disso, dois estudantes responderam corretamente sobre como é possível ver nos lugares escuros, como descrito nas respostas a seguir:

“E3: Por meio dos bastonetes que são adicionados quando há baixa luminosidade”;

“E16: Os bastonetes são somente ativados quando há pouca luz, por isso enxergamos no escuro”.

Essas respostas corroboram com os pressupostos de Silva e Medeiros Júnior (2015). Os autores comentam que os bastonetes permitem a percepção de imagens em tons de cinza e operam sob pouca intensidade luminosa; já os cones são responsáveis pela percepção das cores e operam sob grande intensidade luminosa. Confirma-se, dessa maneira, que, quando uma pessoa se encontra em um local de baixa luminosidade, ela enxerga pela ação dos bastonetes, ativados pela baixa claridade.

Por fim, o último questionamento perguntava aos estudantes o que era o daltonismo e qual parte do olho era afetada quando uma pessoa apresenta essa deficiência visual? Grande parte dos alunos não soube responder ou respondeu que a pessoa enxergava poucas cores. No entanto, houve seis estudantes que afirmaram que o daltonismo:

“E3: É um distúrbio de visão que interfere na percepção das cores. Tem como causa a alteração do pigmento dos cones, ou a ausência de células fotorreceptoras”,

“E10: Cones que não funcionam da maneira correta”;

“E11: Redução da capacidade de diferenciar cores. Os cones são afetados”;

“E15: Não consegue destacar as 3 cores, azul, vermelho e verde, na região dos cones e bastonetes”;

“E16: O daltonismo é um distúrbio genético ligado ao cromossomo X, causada pelos cones”;

“E18: É uma condição que faz com que a pessoa tenha dificuldade para enxergar certas cores. A parte afetada são as células cones que ficam na retina”.

As respostas concordam com Okuno, Calda e Chow (1982, p. 273), que comentam que o daltonismo é a ausência de cones sensíveis a determinadas cores:

[...] os cones nos olhos humanos são sensíveis às cores primárias: azul, verde e vermelho. As cores intermediárias são interpretadas pelo cérebro de acordo com a combinação de respostas dos vários tipos de cones. Por exemplo, a luz amarela estimula os cones sensíveis ao verde e ao vermelho de maneira aproximadamente igual. Assim, quando esses tipos de cones forem estimulados igualmente, o cérebro interpreta a cor como amarelo. Se não existirem os cones sensíveis a uma determinada cor ocorre o daltonismo.

Desta maneira, observou-se conhecimentos prévios e aprendizagens relevantes nos estudantes a partir deste questionário.

4.2.3 Atividade “Desenvolvendo xampu”

4.2.3.1 Questionário prévio sobre xampu

O presente questionário foi realizado a fim de compreender os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao tema. Foram abordadas questões relativas aos xampus utilizados diariamente. Esse questionário teve três questões de opinião.

Primeiramente, os alunos foram questionados sobre quais substâncias estavam contidas nos xampus. Dentre as respostas mais evidenciadas estão: base concentrada para xampu, essência, corante e água. Com isso, nota-se que os participantes possuíam uma base de conhecimento referente aos xampus disponibilizados hoje no mercado.

O próximo questionamento foi referente aos variados tipos de xampus vendidos pelas indústrias. A grande maioria dos estudantes elencou que a diversidade de xampus existe porque há uma vasta variedade de tipos de cabelo na

população, corroborando as informações de Simonetti (1999) de que existem várias formulações de xampus no mercado, pois são específicas para cada tipo de cabelo:

Shampoos para cabelos com tratamento químico (pintados ou com permanente) - devem ter um pH baixo (ácido) para compensar o pH alto (básico) dos cabelos tratados, devem ter fórmula extra suave para não alterar a cor. Shampoos para dar corpo e volume aos cabelos, principalmente os oleosos - devem conter proteínas, que protegem o delicado balanço dos cabelos e devolvem a maciez. Shampoos hidratantes - devem conter ingredientes como extratos de plantas ou óleos naturais que devolvem a umidade e a maciez aos cabelos secos e quebradiços. Shampoos anticaspa ou seborreia - devem conter alcatrão ou outros ingredientes que controlem a escamação do couro cabeludo e diminuam a coceira.

Por fim, a última questão perguntava aos estudantes por que xampus produziam espuma quando eram utilizados. Como esse questionamento já havia sido realizado em outra oficina, houve unanimidade nas respostas: os participantes comentaram que o produto a ser adicionado no xampu e que provoca a espuma é o Lauril Éter Sulfato de Sódio.

4.2.3.2 Questionário prévio sobre cabelo e couro cabeludo

Como o cosmético utilizado nessa parte da pesquisa foi o xampu, escolheu-se abordar o cabelo e o couro cabeludo como partes do corpo humano, visto que é onde os xampus atuam.

O questionário prévio sobre o cabelo e o couro cabeludo teve quatro questões abertas. Primeiramente, questionou os estudantes sobre como são formados os cabelos. A grande maioria não souber responder, mas houve dois participantes que realmente conheciam a composição dessa parte do corpo. Eles elencaram: proteínas como a queratina, aminoácidos, água e lipídeos, além de elementos químicos como O, H, C, S e N.

Posteriormente, perguntou-se por que o cabelo apresenta um aspecto gorduroso quando não é lavado regularmente. Para esse questionamento, os estudantes tinham uma pequena ideia de como isso acontecia:

“E3: Porque a pele produz a gordura no couro cabeludo deixando oleoso, quanto mais tempo sem lavar mais fica esse aspecto nos fios”;
“E11: Por causa da raiz do cabelo que abriga sujeiras e excesso de produtos”;
“E16: Por causa das glândulas sebáceas que estão presentes no couro cabeludo”;
“E18: Pela sujeira acumulada, oleosidade”;
“E19: Porque tem gordura no couro cabeludo”.

Os alunos comentaram sobre o fato e relacionaram esse aspecto à pele do corpo humano: a epiderme libera suor, retém sujeira e bactérias no decorrer dos dias e, quanto mais tempo sem lavar a pele, mais ela fica oleosa.

O próximo questionamento perguntava aos estudantes o que acontecia com o fio quando ocorria a “quebra de cabelo”. A maioria também não soube responder, mas houve estudantes que comentaram ser a falta de vitamina um dos motivos, ou o ressecamento do cabelo. Além disso, dois participantes afirmaram:

“E3: Acontece a “quebra de cabelo” por conta da desidratação e da fragilidade por conta de químicos, além do mau cuidado, como: da alimentação e do uso de produtos corretos”;

“E16: A queda de cabelo ocorre quando o fio não cai pela raiz e sim sofre algum estresse que o enfraquece”.

Essas alegações corroboram Ramos (2019) quando comenta que as ligações dissulfeto presentes no cabelo só são rompidas por meio de ação química ou por aquecimento. O intemperismo, como a poluição do ar, o vento, a água do mar e da piscina e o sol, pode causar desgaste à fibra capilar. O cabelo danificado possui uma aparência desgastada, configurando fragilidade no fio e causando, assim, a quebra com maior facilidade. Isso deixa os fios mais porosos, demorando um tempo maior para secar (HALAL, 2016).

Por fim, foi perguntado como se explica a diferença entre um cabelo liso e um cabelo crespo e se a estrutura molecular do fio mudava em ambos os casos. As respostas dos estudantes foram contraditórias: eles não sabiam precisar se existe diferença entre os tipos de cabelos. No entanto, houve alunos que afirmaram haver distinção entre as estruturas moleculares dos cabelos, comentando que:

“E3: Por conta da variação das interligações químicas que formam os fios de cabelo e pela organização dessas “pontes” ocorre a diferença estrutural de um cabelo liso para um crespo”.

Essa resposta é confirmada por Sahd e Malachias (2018) quando os autores informam que a estrutura do cabelo é formada por pontes dissulfeto (ligação S - S) e o que determina a textura do fio lisa ou crespa é a quantidade dessas conexões. Assim, quanto mais pontes, mais crespo será o cabelo, e quanto menor a quantidade de pontes dissulfeto, mais liso será o cabelo.

4.2.3.3 Questionário de aprendizagem sobre xampu

Aplicou-se um questionário de aprendizagem com nove questões abertas. Os primeiros questionamentos, indagavam aos estudantes sobre o pH dos xampus utilizados. Primeiramente, perguntou-se se o pH do xampu influenciava no cabelo da pessoa que o utilizava. Todos os estudantes afirmaram que o valor do pH afeta no cabelo, mas somente dois justificaram sua afirmação, assim como descrito nas respostas a seguir:

“E3: Sim, influencia, pois poderá deixar mais seco, por conta do nível de pH do xampu usado no cabelo, podendo até danificar os fios”;

“E11: Qualquer pH de xampu superior a 7 pode causar danos no cabelo”.

Nesse mesmo viés, perguntou-se qual o valor ideal de pH de um xampu e por quê. Para esse questionamento, vários estudantes sabiam o valor ideal de pH de um xampu, mas não conseguiam explicar o porquê. Contudo, alguns educandos exemplificaram o motivo:

“E3: É ideal usar xampus que tenham pH de 4 a 5, levemente ácidos. Pois esses não alteram os fios, não deixam quebradiços por exemplo, sendo que os do cabelo variam de 4,2 a 5,8 de pH”;

“E16: Para não agredir os fios, o xampu deve ter um índice entre 5 e 7”;

“E17: Para não agredir o cabelo o pH deve ter um índice em 4,5 e 5”.

Em conformidade com essas respostas dos estudantes, Gomes (2019) postula que o pH natural para a queratina do cabelo, aquele que faz com que as cutículas fiquem perfeitamente planas e alinhadas, é um pH em torno de 4. Quando se utilizam produtos muito ácidos, entre 1 e 2, ou muito alcalinos, acima de 10, ocorre um inchamento do fio: as cutículas se abrem, deixando ao córtex mais exposto, aumentando sua porosidade. Por isso, deve-se utilizar xampus com um pH ideal para os cabelos e para o couro cabeludo.

O próximo questionamento queria saber dos estudantes como ocorre a remoção de sujeira e de gordura no couro cabeludo. Para esse questionamento, houve respostas contraditórias, mas alguns estudantes responderam:

“E3: Pela formação de micelas que capturam a sujeira e interação com a água, remove mais facilmente a gordura também”;

“E7: O xampu elimina as gorduras”;

“E17: O xampu produz as micelas que capturam as gorduras do couro cabeludo”.

Essas respostas corroboram Gomes (2019), que fala que o xampu possui substâncias chamadas detergentes ou tensoativos. Elas se ligam à sujeira e às gorduras, permitindo que as impurezas sejam arrastadas pela água, visto que algumas não têm afinidade com o líquido.

Em seguida, indagou-se os estudantes se havia alguma diferença na composição de sabões, sabonetes e xampus e por que não é o ideal lavar os cabelos com sabões/sabonetes? Para esse questionamento, vários estudantes afirmaram haver diferença entre os três produtos, mas não elencaram quais eram. Contudo, quatro estudantes justificaram suas respostas, como demonstram as passagens a seguir:

- “E3: Sim, o pH e onde usa cada um. Pois eles não são destinados para o cabelo e o couro cabeludo na composição diferenciam-se também no pH”;
- “E11: Pode tirar excessivamente a oleosidade do couro cabeludo”;
- “E13: Porque os sabonetes e os sabões tem uns ingredientes diferentes dos xampus E16 Sabões e sabonetes não têm o pH do cabelo”;
- “E18: Porque cada produto é feito especialmente para cada parte do corpo”.

Nesse sentido, de acordo com Halal (2016), os detergentes são preparações que promovem o processo de remoção das sujeiras de uma determinada superfície, evitando sua redeposição na superfície. Pode-se considerar o xampu como um tipo de detergente, assim como o sabão. A diferença entre eles reside na natureza da superfície que se pretende higienizar, ou seja, quanto maiores forem as sujidades, mais forte terá de ser a ação do detergente. Diante disso, o uso de sabões e de sabonetes não é o indicado para cabelos, pois, como comenta Halal (2016), a utilização dos sabões naturais causa muitas fragilidades: em combinação com águas duras, forma persistentes filmes insolúveis, que revestem e tiram o brilho do cabelo. Além disso, a alta alcalinidade do sabão pode provocar um efeito negativo nos fios e na pele.

O próximo questionamento versava sobre a existência de alguma diferença na elaboração de xampu para cabelo oleoso e de outros tipos de xampus. Se sim, qual? Para esse questionamento, a grande maioria dos estudantes respondeu afirmativamente, mas não sabia explicar o motivo. Porém, um aluno comentou:

- “E3: Sim, pois o para cabelo oleoso vai conter na composição químicos que auxiliarão na remoção adequada da oleosidade. Isso ocorre em outros tipos também, destinados para cabelos secos por exemplo”.

Corroborando essa resposta, Halal (2016) comenta que os xampus para cabelos secos normalmente possuem ingredientes que atraem umidade, aumentando a quantidade de água no cabelo danificado. Já os destinados para os cabelos quebradiços dependem de polímeros e ativos formadores de filme. Além disso, Simonetti (1999) afirma que o xampu para cabelos com tratamento químico deve ter um pH baixo (ácido) para compensar o pH alto (básico) dos cabelos tratados, além de possuir fórmula extra suave para não alterar a cor. Já os xampus para dar corpo e volume aos cabelos, principalmente os oleosos, devem conter proteínas que protegem o delicado balanço dos cabelos e devolvem a maciez. Xampus hidratantes devem conter ingredientes como extratos de plantas ou óleos naturais, que devolvem a umidade e a maciez aos cabelos secos e quebradiços.

Os dois próximos questionamentos referiam-se à situação da caspa no couro cabeludo. Há diferença na elaboração de xampu comum e xampu anticaspa? Se, sim, qual? Nesse questionamento houve unanimidade dos estudantes em relação à diferença de um xampu normal e um xampu anticaspa, mas a grande maioria não sabia informar qual era a distinção dos componentes para a elaboração do tipo de xampu específico. Contudo, um participante comentou:

“E3: Sim, esse tipo recebe o componente químico chamado piritona de zinco, próprio para caspa”.

Atualmente, os xampus anticaspa contêm os agentes antifúngicos piritona de zinco, sulfato de selênio e cetoconazol, que controlam a caspa suprimindo o crescimento da malassezia, o fungo causador da caspa (HALAL, 2016). Nesse mesmo viés, perguntou-se também o que era a caspa e por que ela era formada. A grande maioria dos estudantes sabia a resposta, pois já teve caspa em seu cabelo:

“E3: É a descamação do couro cabeludo, causada pelo excesso de oleosidade no couro cabeludo como também pelo mau cuidado. A genética e o stress podem aumentar a proliferação de fungo”;

“E11: É uma inflamação na pele. Boné, secador, tratamentos químicos provocam isso”;

“E15: A descamação do couro cabeludo”;

“E16: É uma inflamação da pele que acusa descamação da pele, normalmente é causada pela falta de lavagem capilar”;

“E17: Ela é causada pela descamação excessiva do couro cabeludo”;

“E18: É uma irritação no couro cabeludo que causa descascamento. Pode ser causado por secador, química, água quente entre outros fatores”;

“E21: É a descamação do couro cabeludo”.

De acordo com Gomes (2019), os xampus anticaspa possuem antifúngicos, agindo no combate do fungo *Pityrosporum ovale*. Ademais, também são reguladores do processo de descamação do couro cabeludo.

Por fim, os dois últimos questionamentos, referiam-se a xampus normais e xampus sem sal. Primeiramente, perguntou-se aos estudantes se havia alguma diferença entre a limpeza feita por um xampu comum e um xampu sem sal? Qual? Nesse questionamento, vários estudantes não souberam responder de maneira correta, alegando que “*havia diferença na limpeza*”, “*que fazia mais espuma*” e “*um tipo limpa mais que o outro*”, “*reduz ressecamento dos fios*”. Nesse sentido, o próximo questionamento foi: hoje, estão disponíveis várias marcas de xampu e de condicionador para os cabelos. Um grupo que vem ganhando espaço entre os consumidores são os xampus sem sal (cloreto de sódio). Em que situações eles são indicados? Para esse questionamento, vários estudantes também não responderam adequadamente, alegando que “*estes xampus são indicados para cabelos oleosos*”, “*para cabelos muitos sujos*”, “*para quem tem química nos fios*”, enfim, nenhuma resposta condizente com o que comenta Correia *et al.* (2014, p.21):

O espessamento dos xampus é um aspecto bastante valorizado pelo consumidor na hora da escolha do produto a ser adquirido. Entretanto, a presença do cloreto de sódio na formulação do xampu tem causado polêmica, pois, geralmente, consumidores, profissionais da área capilar e propagandas de “xampus sem sal” consideram esse componente uma influência negativa nos atributos sensoriais do cabelo.

Além disso, Correia *et al.* (2014) afirma que não há influência do xampu “com sal” e “sem sal” nas propriedades sensoriais dos cabelos naturais ou quimicamente modificados. Atualmente, existe uma variedade de produtos capilares rotulados como “xampu sem sal” quando, na verdade, não existe esse tipo de produto. Ou seja, mesmo os produtos “sem adição de sal” (NaCl) contém, em sua formulação, outros sais, como o Lauril Éter Sulfato de Sódio, um sal na forma de tensoativo, comumente utilizado na fabricação dos xampus e de outros cosméticos.

4.2.4 Atividade “Desenvolvendo creme hidratante para mãos”

4.2.4.1 Questionário prévio sobre os cremes hidratantes de mãos

O presente questionário foi realizado a fim de compreender os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao tema. Nele, foram abordadas questões relativas a cremes hidratantes. O questionário teve quatro questões de opinião.

Primeiramente, questionou-se os estudantes sobre quais substâncias estavam contidas nos cremes hidratantes de mãos. Dentre as respostas mais evidenciadas estão: água, glicerina, algum tipo de óleo, hidratante, corante e essência. Pode-se constatar que os alunos conheciam grande parte dos produtos essenciais para a fabricação do creme hidratante de mãos, visto que é um cosmético amplamente utilizado pela população em geral.

O próximo questionamento foi referente ao motivo da grande variedade de cremes existentes na atualidade. A grande maioria dos estudantes não soube responder, mas alguns deles elencaram que a variabilidade dos cremes hidratantes existe porque há uma infinita diferenciação dos tipos e das características de pele, como pele seca ou oleosa:

“E2: Porque alguns cremes possuem mais óleos que outros.”;
“E3: Pela composição de cada um, cada tipo de pele e objetivo com que o creme é produzido, se é para pele oleosa ou não, com diversos aromas e cores, entre outros aspectos.”;
“E5: Para diferentes tipos de pele e funções”;
“E11: Pois existem diferentes tipos de pele e cada uma precisa de um cuidado conforme necessita”;
“E16: Cada pele precisa de cuidados diferentes, por isso existem diferentes cremes”.

Esses comentários estão em conformidade com Baki e Alexander (2015), que comentam que, para a pele oleosa, indicam-se formulações à base de água, como loções e géis, pois estas funcionam melhor nesse tipo de pele, não depositam muito óleo na superfície em que são aplicadas e não obstruem os poros. Já para pessoas que possuem a pele seca, recomenda-se o uso de produtos que contenham umectantes e oclusivos, mais eficientes para bloquear a perda de água através da pele.

A terceira questão perguntava aos estudantes como os cremes fabricados pelas indústrias cosméticas duravam tanto tempo. A grande maioria não soube o real motivo, mas alguns alunos responderam que os produtos cosméticos duravam

muito tempo por causa dos materiais químicos adicionados em sua formulação. Contudo, os participantes não especificaram quais eram esses produtos químicos adicionados à formulação dos cremes hidratantes.

A última questão dessa sessão, perguntava aos estudantes como o creme hidratante atuava na pele e no corpo. Nesse questionamento, vários educandos não sabiam como isso acontecia, mas três alunos tinham uma pequena ideia, como descrito nas respostas a seguir:

“E1: Ele impede que a água saia do nosso corpo, mantendo ele hidratado”;
“E3: Atua protegendo a pele para não perder água. Assim não desidratando.”;
“E5: Os cremes impedem que a água do corpo saia, atuando como uma película protetora”.

4.2.4.2 Questionário prévio sobre a pele

No caso do creme hidratante das mãos, escolheu-se abordar a pele como tema, visto que é o maior órgão do corpo humano, no qual a grande variedade de cremes disponíveis no mercado é aplicado. O questionário prévio sobre a pele teve quatro questões abertas. Primeiramente, questionou-se os estudantes sobre a composição da pele e sobre quais processos ela realiza. A maioria conhecia pouco sobre as estruturas da pele, não sabendo responder ao questionamento. No entanto, houve alunos que tinham amplo conhecimento sobre a estrutura da pele, como descrito nas respostas a seguir:

“E3: Epiderme: protege a pele; Derme: rede de fibras de elásticos com colágeno que liga e armazena água; Hipoderme: pacotes de célula de gorduras, serve como isolamento térmico e amortecedor”;
“E11: 3 camadas, epiderme, derme e hipoderme. Epiderme é responsável pela saúde da pele. Derme: tem a capacidade de armazenar água. Hipoderme: reserva de nutrientes”;
“E16: 3 camadas, epiderme, derme e hipoderme, protege nosso corpo contra atrito”.

Posteriormente, foi indagado aos estudantes se existia alguma diferença entre a pele da mão e a pele do rosto. Para esse questionamento, houve um grande número de respostas afirmativas, elencando que existia muita diferença entre as duas superfícies. Uma diferença muito significativa destacada pelos participantes foi a espessura da pele dessas diferentes regiões do corpo: eles acreditavam que a

densidade era maior na pele da mão do que na pele do rosto, como comentam alguns estudantes:

“E3: A pele do rosto é mais fina e sensível e varia de seca e oleosa, além de precisar de um cuidado mais específico das demais partes do corpo. Já a pele da mão é diferente pois usamos as mãos várias vezes ao dia, sendo mais resistente”;

“E11: A pele da mão não tem uma camada mais grossa a pele do rosto é mais sensível e fina”;

“E12: Sim, a pele da mão é mais áspera e mais espessa”.

O próximo questionamento perguntava aos estudantes como se explicaria o ressecamento da pele e como seria possível evitá-lo. Para esse questionamento, houve muitas dúvidas, mas alguns alunos comentaram que o meio externo pode provocar o ressecamento, como o frio e o calor. Além disso, houve estudantes que afirmaram alguns aspectos além dessas respostas:

“E3: Por conta do uso de produtos com alto pH, fora do adequado para a pele. como também o mau cuidado. Evitar tendo uma boa alimentação, bebendo bastante água além de utilizar produtos adequados para cada região de pele, como hidratantes”;

“E11: Quando possui um desequilíbrio nas glândulas sebáceas, que não produzem uma quantidade ideal de oleosidade para lubrificar a região. Tomando água e hidratando o corpo.”

Também houve respostas de como seria possível evitar o ressecamento, como as que estão transcritas a seguir:

“E19: Para evitar é passando hidratante”;

“E20: Utilizando cremes e sempre hidratando”.

Por fim, questionou-se os estudantes se eles achavam que existia diferença entre a pele de uma pessoa jovem e a pele de uma pessoa mais idosa e qual era essa diferença. Os participantes afirmaram que havia distinção, mas não tinham o conhecimento de qual era o motivo para isso. No entanto, dois estudantes comentaram:

“E3: Uma pessoa jovem possui mais capacidade de ligação de água com as fibras de colágeno e à medida que se envelhece diminui essa capacidade”;

“E11: Sim, uma pele mais jovem contém vitaminas e substâncias que uma pele mais velha. Além de ser mais sensível a exposições”.

4.2.4.3 Questionário de aprendizagem sobre o creme hidratante de mãos

Para esta atividade, realizou-se um questionário de aprendizagem que continha dez questões abertas. O primeiro questionamento indagava os estudantes

sobre o que é uma emulsão. Grande parte respondeu satisfatoriamente, afirmando que a emulsão era uma mistura de 2 líquidos. No entanto, alguns estudantes foram além e responderam:

“E3: É a dispersão coloidal de um líquido em outro”;
 “E8: É a mistura de dois líquidos”;
 “E11: É a mistura entre líquidos imiscíveis”;
 “E12: É a mistura entre dois líquidos imiscíveis em que um deles encontra-se na forma de finos glóbulos no seio do outro líquido”;
 “E13: São sistemas dispersos com pelos menos duas fases líquidas imiscíveis e um agente emulsionante”;
 “E16: É uma mistura entre 2 líquidos imiscíveis em que um deles encontra-se na forma de finos glóbulos no seio do outro líquido”;
 “E20: É uma mistura de dois líquidos de propriedades diferentes”.

Neste viés, Halal (2016) comenta que a emulsão é uma mistura de um líquido disperso no outro. Geralmente, um dos líquidos é óleo, e o outro normalmente é água. Por serem imiscíveis, os materiais formam duas fases distintas. Há dois tipos mais comuns de emulsão: o óleo em água (O/A) e a água em óleo (A/O). Na emulsão de óleo em água, as partículas de gorduras, conhecidas como micelas, são dispersas no líquido para depois serem circundadas pelos tensoativos, que penetram na partícula de gordura por meio de suas extremidades lipofílicas, enquanto as extremidades hidrofílicas se posicionam fora, mantendo o óleo disperso em água. Na emulsão de água em óleo, as gotículas de água são dispersas em óleo. Elas são circundadas por tensoativos que aderem às partículas de água, com suas extremidades hidrofílicas apontando para dentro dessas gotículas, enquanto as lipofílicas se posicionam fora (HALAL 2016).

Também questionou-se os estudantes acerca do motivo pelo qual não se deve adicionar ingredientes da fase oleosa na fase aquosa. A grande maioria não soube responder essa pergunta, mas alguns alunos afirmaram:

“E4: Porque se adicionar os ingredientes não vão se misturar”;
 “E10: Por causa que não vai misturar”;
 “E16: Porque não mistura”;
 “E19: Porque não vai misturar”;
 “E20: Porque os dois não vão se misturar”.

As respostas que corroboram as conceituações de Allen, Popovich e Ansel (2007):

Em um sistema com dois líquidos imiscíveis, o emulgente é preferencialmente solúvel em uma das fases e penetra com maior

profundidade e tenacidade nessa fase do que na outra. Dependendo da forma e do tamanho das moléculas, das suas características de solubilidade e, portanto, da sua orientação, o arranjo faz com que circundem os glóbulos de óleo ou de água. A fase na qual o emulgente é mais solúvel vai-se tornar a fase externa da emulsão, ou seja, emulgente com características mais hidrófilas do que hidrofóbicas promoverá a formação de uma emulsão O/A, pois penetra mais na fase aquosa, que se curvará, envolvendo a fase oleosa, e vice-versa.

Posteriormente, o questionamento seguinte referiu-se ao fato de existir diferença na elaboração de creme para pele seca e creme para pele oleosa. Para essa pergunta, a grande maioria afirmou que havia alguma distinção, mas não especificaram qual era. Contudo, houve participantes que responderam:

“E3: Para pele oleosa não se deve adicionar óleos”;

“E5: Na pele oleosa já tem bastante de óleo, por isso não precisa ser oleoso o creme”.

De acordo com Santos e Meija (2013), os hidratantes em gel são indicados para peles oleosas ou mistas, pois não apresentam oleosidade em suas formulações. No entanto, a pele pode ser oleosa e estar ressecada, ou ter tendência a formar cravos. Nesses casos, os melhores produtos são os géis e as loções *oil-free* (livre de óleo). Há também o *soft-gel*, um produto sem oleosidade e muito leve, com textura semelhante à de um creme, apesar de ser um gel. Já os hidratantes em creme são mais indicados para peles normais ou secas.

Em seguida, os estudantes foram questionados sobre o que era a acne, por que ela era provocada, que tipo de produto é indicado nesses casos e se havia diferença na fabricação de cremes normais para a confecção de produtos adequados para quem tinha acne. A grande maioria afirmou que a acne era as famosas “*espinhas*”, mas a maior parte dos participantes não sabia por que ela era provocada e os produtos indicados. Porém, alguns estudantes responderam à essa pergunta:

“E3: Acne é uma lesão causada pelo aumento de produção de sebo das glândulas sebáceas. Creme específico para pele com acne e oleosa (ex.: ácido salicílico). Sim, pois esses vão conter produtos que vão combater a acne não estimulando maior produção”;

“E11: Conhecida como espinha interna. São provocadas pela obstrução das glândulas sebáceas. Creme com toque seco e ativos antiacne”;

“E16: Condição de pele que ocorre quando os folículos capilares são destruídos por óleo e células mortas da pele”;

“E20: Acne são as espinhas provocadas pelo excesso de alguma coisa que comemos”.

Essas respostas corroboram as afirmações de Baki e Alexander (2015) quando comentam que a acne ocorre quando os folículos capilares ficam obstruídos com óleo e células mortas da pele, pois o corpo produz mais células epidérmicas e excesso de sebo. Ao contrário do caso normal, onde as células que são eliminadas dentro do folículo são varridas para fora, para a superfície da pele, junto com a secreção, na acne, a quantidade excessiva de sebo e células liberadas no folículo não consegue chegar à superfície da pele, mas se acumula nos folículos pilosos. Elas formam um tampão e criam um ambiente rico em sebo e pobre em oxigênio, o que é ideal para a proliferação da bactéria *Propionibacterium acnes*. Ao mesmo tempo, o duto de drenagem se alarga e a glândula sebácea fica cada vez maior devido ao material acumulado. Essas bactérias produzem enzimas, levando à inflamação.

O próximo questionamento fazia referência à diferença entre creme para mãos e creme para o corpo. Grande parte dos estudantes afirmaram que existia alguma diferença, mas não justificaram. Alguns estudantes, porém, conseguiram explicar suas respostas, como demonstrado a seguir:

“E2: Existe diferença, sim, pois a espessura da pele dessas partes do corpo é diferente uma da outra”;

“E3: Sim, o de mãos deve ser mais consistente para manter a área hidratada. O de corpo deve atender as várias áreas para proteção de temperatura, do sal...”;

“E16: Sim, para mão o pH é diferente”.

Nesse sentido, Carvalho (2017) comenta que há dois tipos de hidratação: a oclusão e a umectação. A oclusão é a formação de uma película protetora sobre a pele, rejeitando a água e diminuindo sua perda. Para a formação dessa película, são utilizadas substâncias com características oleosas, que também proporcionam maciez (emoliente) e suavidade para a pele. Esse tipo de hidratante é utilizado em peles secas e finas (como o corpo). Já na umectação, são empregadas substâncias que apresentam propriedades higroscópicas, pois elas retiram a água do ambiente. Esse tipo de hidratação é recomendado para peles oleosas e com acne. Em consonância, Alves *et al.* (2006) comenta que os cremes para as mãos geralmente incorporam materiais sólidos, com um ponto de fusão mais alto do que a temperatura da pele, produzindo uma sensação relativamente seca e não oleosa após a aplicação.

Logo após, questionou-se os estudantes sobre a existência de alguma diferença entre creme hidratante e creme rejuvenescedor. Nessa pergunta, a grande maioria não soube responder, mas alguns alunos comentaram:

“E3: Acredito que teve ter algo para repor o colágeno perdido durante os anos”;

“E6: Acho que algumas vitaminas para a pele”;

“E16: O rejuvenescedor é para não perder o colágeno”.

Essas respostas vem ao encontro de Baki e Alexander (2015), que comentam que a danificação da pele e de suas estruturas e a aceleração do envelhecimento cutâneo estão diretamente associadas ao excesso de radicais livres em nosso corpo. Para inibir a ação desses elementos, recomenda-se a utilização de vitaminas do tipo A, C e E, entre outras. A vitamina C é um dos principais antioxidantes solúveis em água e desempenha um papel vital na fotoproteção, bem como na síntese de colágeno. Já o uso de vitamina E traz benefícios de antienvhecimento com base em suas propriedades de hidratação, mas principalmente em suas capacidades de proteção (BAKI; ALEXANDER, 2015). A vitamina A tem a capacidade de amenizar os sinais de envelhecimento, diminuindo as linhas finas e as rugas, além de promover uma normalização e um aumento da elasticidade (BURGESS, 2005).

Os próximos dois questionamentos englobaram as doenças causadas por cosméticos. Pediu-se aos estudantes para citarem uma doença de pele que pode ser causada pelo uso de cosméticos inadequados. A grande maioria respondeu “*alergia*” e “*dermatose*” como as principais enfermidades, porém houve outra resposta:

“E3: alergias e descamações, como a dermatite de contato”.

Podem-se considerar reações causadas por cosméticos: dermatite de contato (irritativa ou alérgica), desidrose, dermatite atópica, dermatite seborreica, dermatite numular e dermatite de estase. (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Porém, a doença mais frequente é a dermatite. Segundo Halal (2016), ela é uma inflamação da pele. Entre os tipos de dermatite de contato, é a mais comum. Existem dois tipos: a irritativa e a alérgica. A irritativa é causada pela superexposição a produtos químicos severos e cáusticos que podem danificar tanto a epiderme quanto a derme e causar a inflamação do tecido da pele. A alérgica é causada por conta do sistema

imunológico, que confunde uma substância inofensiva com uma tóxica, produzindo, então, uma defesa contra ela. As reações alérgicas severas podem resultar em febre alta e choque anafilático.

Nesse mesmo viés, perguntou-se aos estudantes que tipo de cosméticos as pessoas alérgicas não poderiam utilizar. As respostas dos participantes foram bem controversas: alguns alunos comentaram que “*eram os produtos que lhe causavam alergia*”; outros não souberam responder. Porém, houve educandos que afirmaram:

”E3: Alguns são: tintura de cabelo, sabões, xampu, loções, perfumes... por conta que estes podem apresentar químicos como fenilenodiamina, lanolina, que podem levar a reações alérgicas”;
”E20: Produtos com muitos cheiros”.

De acordo com Oliveira *et al.* (2014), os cosméticos mais comuns capazes de causar alergia na pele são: esmaltes de unhas, loções pós-barba, perfumes, hidratantes, filtros solares e cremes de limpeza de pele que contêm medicamentos (antibióticos, anti-histamínicos ou anestésicos). Além disso, o uso de luvas de borracha, calçados e roupas íntimas em cuja fabricação foram utilizadas substâncias químicas e o uso de tinturas de cabelos que contêm substâncias alérgicas e irritativas também podem causar alergia.

Posteriormente, perguntou-se aos estudantes se eles já tinham ouvido falar no termo “choque anafilático” e se saberiam explicar o que era isso. Grande parte não conseguiu responder ao questionamento, mas alguns alunos afirmaram:

”E3: É alergia; sim, é uma grave reação de alergia que o corpo emite por conta do desencadeamento no momento de contato com algo que a pessoa seja alérgica”.

Essas respostas vem ao encontro de Halal (2016), que comenta que choque anafilático é uma reação alérgica mais grave apresentada por um indivíduo a um alérgeno. Consiste na hipersensibilidade ao alérgeno, caracterizada por ocorrer segundos após o contato com o agente desencadeador.

Por fim, o último questionamento, referiu-se às pessoas que têm diabetes ou câncer: elas precisariam utilizar cremes hidratantes? Por quê? A maioria dos participantes não soube responder essa pergunta, mas alguns estudantes pontuaram o seguinte:

”E3: Sim, por conta do tratamento e da condição da doença que leva as pessoas a terem cuidados específicos e próprios na utilização de cremes

hidratantes, sendo evitado o uso de produtos comuns (pelos seus componentes)”;

“E10: Sim, por causa da pele seca”;

“E11: Sim, porque a pele deles é mais seca”;

“E15: Sim, pois a pele é mais ressecada”;

“E19: Porque é muito ressecada a pele”.

Essas respostas estão de acordo com a realidade, pois pessoas com esses tipos de doenças são mais propensas a se desidratar e, conseqüentemente, ter ressecamento da pele, assim como lembra Lenzi (2020). A autora comenta que a diabetes constitui-se como uma disfunção metabólica na qual há excesso de glicose na corrente sanguínea. Essa substância é eliminada do corpo através da urina, motivo pelo qual o diabético possui micção frequente, aumentando a eliminação de líquidos e levando à desidratação do corpo e ao ressecamento da pele.

4.2.5 Atividade “Desenvolvendo difusor de ambientes e sachê perfumado”

4.2.5.1 Questionário prévio sobre difusores de ambientes e sachês perfumados

O presente questionário foi aplicado a fim de compreender os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao tema. Foram abordadas questões relativas aos sachês perfumados e aos difusores de ambientes. Esse questionário teve quatro questões de opinião.

Primeiramente, questionou os educandos sobre quais substâncias estavam contidas nos difusores de ambientes e nos sachês perfumados. Dentre as respostas mais evidenciadas estão: água, álcool, corante e essência. Pode-se constatar que os alunos conheciam grande parte dos produtos essenciais para a fabricação dos difusores e dos sachês perfumados, visto que ambos são cosméticos amplamente utilizados e difundidos, atualmente, nos lares da população em geral.

O próximo questionamento fez referência ao modo como se explicariam os variados cheiros encontrados tanto em difusores de ambientes quanto em sachês perfumados. Esse questionamento foi unânime: os participantes afirmaram que os diversos aromas ocorrem em função das várias essências e/ou óleos essenciais que existem atualmente no mercado.

A terceira questão perguntava aos estudantes como os difusores de ambientes e os sachês perfumados exalam odores agradáveis quando expostos. Alguns dos educandos não tinham uma resposta bem definida, pois cerca de 53% alegou que a essência exalava os odores. No entanto, alguns alunos afirmaram que

a exalação dos odores acontecia devido ao álcool presente nos produtos: ele fazia com que a essência evaporasse do frasco. A seguir, algumas das respostas dos estudantes:

- “E2: Por conta do álcool que evapora rapidamente e as essências usadas”;
- “E3: Por conta das essências que são colocadas junto aos fixadores que soltam esses cheiros agradáveis”;
- “E4: Devido ao álcool de cereais que evaporam junto às essências”.

A última questão dessa sessão perguntava aos estudantes qual era a diferença entre os difusores de ambientes e os sachês perfumados. Nesse questionamento, pôde-se notar que a grande maioria dos participantes conseguiu visualizar a principal distinção entre os dois tipos de cosméticos, pois ela é visível. Isso fica exposto nas respostas a seguir:

- “E2: O palitinho absorve a essência e a distribui, já os sachês mantêm o cheiro concentrado”;
- “E3: É que o difusor vai água, sendo líquidos absorvidos pelos palitos e soltados no ar. Já os sachês são pelas bolinhas de sagu que soltam aromas por conta do fixador”;
- “E4: No difusor, os palitos fazem que absorva o líquido e evapore no ar, no sachê a essência fica concentrada no sagu”.

Diante disso, nota-se que os alunos possuem muitos conhecimentos prévios referentes aos mais variados cosméticos abordados, conhecimentos estes que deveriam ser explorados pelos professores em sala de aula.

4.2.5.2 Questionário prévio sobre o sistema límbico

Para a abordagem destes dois tipos de cosméticos, o difusor de ambientes e o sachê perfumado, optou-se por trabalhar o sistema límbico, visto que é ele o responsável por processar as sensações obtidas pelos aromas exalados pelos produtos. O questionário prévio sobre o sistema límbico teve quatro questões abertas.

Primeiramente, questionou-se os estudantes acerca da função do sistema límbico e da sua influência no corpo humano. A grande maioria não tinha conhecimento sobre o sistema e não soube responder, mas três estudantes afirmaram que ele era responsável pelas nossas emoções, como descrito nas respostas a seguir:

- “E1: É o sistema responsável por nossas emoções”;

“E3: É a parte do sistema nervoso responsável pelo emocional”;
“E15: Ele está situado no cérebro e cria as emoções”.

Posteriormente, indagou-se aos estudantes quais eram os processos que o sistema límbico realizava no corpo. Como os alunos tinham pouco conhecimento sobre o sistema, a grande maioria não respondeu. Um participante, entretanto, afirmou que o sistema ativava os sentimentos e as sensações do ser humano, como descrito na resposta a seguir:

“E3: O sistema límbico recebe as mensagens e ativam o metabolismo transformando em sentimentos e sensações, influenciando nas reações e nas lembranças”.

O próximo questionamento perguntava aos estudantes quais eram as principais estruturas do sistema límbico. Cerca de 95% dos educandos não souberam responder essa questão, mas um dos alunos mencionou algumas das partes do sistema límbico:

“E3: hipocampo, tálamo, hipotálamo, área pré-frontal, giro cingulado, amígdala”.

Por fim, questionou-se os estudantes sobre como o sistema límbico atua quando os óleos essenciais entram em contato o corpo. As respostas dos estudantes foram contraditórias, evidenciando que eles não sabiam muitos detalhes a respeito desse questionamento, como demonstrado a seguir:

“E3: Eles, ao serem inalados, enviam uma mensagem ao sistema límbico que desempenha suas funções no nosso corpo”;
“E15: Ele ativa as emoções, lembrando as lembranças boas”;
“E16: Ao inalar os aromas, os canais olfativos mandam a mensagem para o sistema límbico, que é parte do sistema nervoso pelas emoções, fazendo com que haja modificação do humor”.

A partir desse questionário, pôde-se notar que o tópico abordado, em especial, é pouco conhecido pelos alunos. Sendo um ponto de extrema importância para os seres humanos, o assunto deveria ser comumente abordado em sala de aula.

4.2.5.3 Questionário de aprendizagem sobre difusor de ambientes e sachês perfumados

Aplicou-se, para estas atividades, um questionário de aprendizagem que continha sete questões abertas. Os primeiros questionamentos referiram-se a óleos

essenciais e essências. De início, perguntou-se aos estudantes se existia diferença entre óleo essencial e essência e de onde vinham esses produtos. A grande maioria dos estudantes soube responder às perguntas, elencando que:

“E1: O óleo essencial é feito das plantas e a essência é feita em laboratório”;

“E3: Sim, o óleo essencial é 100% natural, já a essência é uma imitação com demais componentes”;

“E6: Os óleos essenciais são derivados das plantas aromáticas. As essências são imitações sintéticas dos compostos encontrados naturalmente nos óleos essenciais”;

“E11: Óleos são naturais e possuem propriedades terapêuticas, essências são elaboradas”;

“E18: O óleo essencial é 100% natural e a essência é um produto artificial feita em laboratório”;

“E20: Sim, o óleo essencial é natural das plantas, e a essência é laboratorial”.

As respostas entram em consonância com os autores Guimarães, Oliveira e Abreu (2000) quando comentam que as essências podem ser de origem natural ou sintética. A de origem natural é geralmente extraída de plantas, flores, raízes ou animais, enquanto as sintéticas tentam reproduzir, no laboratório, os aromas naturais.

Já os óleos essenciais, são substâncias odoríferas e altamente voláteis presentes nas plantas. Por causa de sua volatilidade, eles podem ser isolados por meio da destilação a vapor de uma planta aromática de uma única espécie botânica. Os óleos essenciais individuais são conhecidos pelo nome da planta da qual são derivados e seu odor é semelhante ao da parte da planta de onde são obtidos, embora o aroma seja geralmente mais intenso (RÍOS, 2016). Os óleos essenciais são usados em perfumaria, alimentos e indústrias de condimentos, indústria doméstica, confeitaria e bebidas, bem como na fabricação de produtos farmacêuticos e cosméticos. Por causa de suas aplicações polivalentes, a produção e a utilização de óleos essenciais estão aumentando continuamente (NG *et al.*, 2016).

Porém, os compostos sintéticos tem se tornado uma grande possibilidade de preservação de certas espécies animais e vegetais que corriam o risco de extinção devido à procura desenfreada por óleos essenciais. Além disso, outra contribuição dos sintéticos é o barateamento dos perfumes, permitindo seu uso por uma fatia

mais ampla da população (DIAS; SILVA, 1996). Isso ocorre porque as essências produzidas em laboratório têm um custo menor.

O próximo questionamento indagava os estudantes sobre qual era a função do álcool de cereais e da essência na elaboração dos difusores de ambientes. Nessa pergunta, a grande maioria respondeu somente sobre a essência, alegando que elas são adicionadas “*para dar cheiro*”, “*para ficar o cheiro no lugar*”, “*para o cheiro passar para o ambiente*”. Porém, houve um estudante que respondeu completamente o questionamento:

“E3: O álcool ajuda a evaporar a essência deixando o ambiente aromatizado através dos palitos onde o líquido é sugado”.

Nesse mesmo viés, perguntou-se aos estudantes qual era a função do fixador de essência no sachê perfumado. A grande maioria afirmou que esse produto era adicionado para o aroma não sair ou para durar mais tempo, como demonstram as respostas a seguir:

“E1: Deixar o cheiro mais tempo no sachê”;
“E3: Tem função de fixar a essência que é colocada para que o cheiro fique por mais tempo sem que saia logo depois de seco”;
“E11: Deixar o cheiro por mais tempo”;
“E12: Para poder o cheiro durar mais”;
“E15: Para fixar o cheiro”;
“E20: Ele faz durar o cheiro por mais tempo”.

Essas respostas vêm ao encontro de Jesus (2013), que comenta que o fixador é usado para retardar a evaporação do princípio aromático, tornando o aroma mais duradouro e podendo, ainda, fazer parte da essência. Além disso, Oliveira e José (2007) postulam que os fixadores são usados em proporções entre 0,1 e 0,5% e precisam apresentar algumas características, como: ser solúveis em álcool e nos princípios aromáticos, ser empregados em concentração adequada, não ter odor ou contraste e não prejudicar os princípios aromáticos e ser incolores ou pouco coloridos.

Em seguida, perguntou-se aos estudantes qual era a propriedade física, que as bolas de gude não possuíam, que permitia ao sagu ser utilizado como recipiente das substâncias utilizadas no sachê perfumado. Nesse questionamento, a grande maioria respondeu que “*a bola de gude é de vidro, e o sagu, não*”, alegando indiretamente que, por ser de vidro, a bola de gude não consegue absorver líquidos; já o sagu, por ser um produto da mandioca e conter amido, é um meio ideal de

infiltração de líquidos. Além disso, dois estudantes responderam que “o *sagu absorve as coisas líquidas*”. Com essas afirmações, nota-se que os alunos conseguem visualizar o motivo do uso do *sagu* para a fabricação dos sachês perfumados: esse material consegue adsorver os líquidos e as cores, o que, no caso da bola de gude, não seria possível.

O próximo questionamento referiu-se ao nome do processo responsável pela distribuição de aromas no ambiente, tanto nos sachês perfumados quanto nos difusores de ambientes, e por que esse processo ocorria. Nesse questionamento, não houve respostas dos participantes.

Por fim, o último questionamento perguntava aos estudantes qual era a função da utilização de palitos de churrasco nos difusores de ambientes. A grande maioria respondeu contraditoriamente, mas houve educandos que comentaram:

- “E3: Eles absorvem o líquido do recipiente e auxiliam a espalhar o aroma no ambiente”;
- “E6: São eles que levam o aroma para fora do frasco”;
- “E10: Espalhar o aroma”;
- “E11: Fazem com que o líquido possa ser absorvido e soltado no ar”;
- “E12: Eles absorvem a fragrância e passam a libera-la pouco a pouco”;
- “E15: Difundir o cheiro”;
- “E20: Eles que emitem o cheiro”.

Essas respostas vêm ao encontro da apostila da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (2020), que comenta sobre o processo de difusão. Este pode ser definido como o método pelo qual uma população de partículas é transportada de regiões de alta concentração para regiões de baixa concentração de maneira a diminuir o gradiente de concentração de partículas no meio. O processo exemplifica a atuação dos difusores de ambientes nos lares das famílias.

4.2.6 Atividade “Analisando cremes dentais”

Essa atividade foi desenvolvida no Laboratório de Ciências da Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, no dia 22 de outubro de 2019, pelo turno da tarde, tendo duração de 3 horas. A prática buscou evidenciar quais substâncias e/ou íons estão presentes nos cremes dentais utilizados diariamente pelas pessoas.

Primeiramente, foi realizada uma breve introdução sobre os dentes e os cremes dentais em geral, para poder identificar os conhecimentos prévios dos estudantes no que diz respeito a esse tema. Às vistas disso, houve uma breve conversação sobre como agiam os cremes dentais nos dentes. Várias respostas surgiram, como: “eles são como os detergentes”; “eles têm a função de matar as bactérias da boca”, etc. Essas respostas foram sendo criadas de acordo com a conversação dos estudantes.

Após estes questionamentos e a discussão, optou-se por demonstrar como realmente os cremes dentais agiam nos dentes. Nesse sentido, escolheram-se diferentes marcas de cremes dentais (*Sorriso, Colgate, Sensodyne, Oral-B e Close Up*), que foram testadas em lâminas de microscópio. Buscou-se, assim, sua abrasividade, propriedade que aparece muito quando se escovam os dentes com os produtos. O teste foi realizado com duas lâminas de microscópio. No meio delas, adicionou-se o creme dental. Posteriormente, friccionavam-se as lâminas para criar o contato entre o creme dental e as superfícies e, com isso, tinha-se um exemplo de como os produtos atuavam nos dentes.

Dentre todas as marcas testadas, questionou-se os estudantes qual delas acarretaria em menos abrasividade nos dentes. Quanto maior sua abrasividade, maior é o desgaste provocado no dente. Isso foi confirmado por Tostes *et al.* (2009, p. 12) em seu estudo: “os cremes dentais que apresentaram maior desgaste da estrutura dental foram aqueles com maior poder abrasivo, mostrando a relação direta entre a quantia de desgaste promovida e a presença dos abrasivos”. Esse questionamento foi comentado pelos estudantes durante o teste de abrasividade. As respostas foram praticamente unânimes, elencando que o creme dental com menor abrasividade seria o *Sensodyne*, produto com maior valorização no mercado atual. Porém, após os testes realizados com os alunos, o creme dental que resultou em menor abrasividade na superfície da lâmina de microscópio foi o da marca *Colgate*.

Posteriormente foram realizados testes de detecção de íons presentes nos cremes dentais: (1) Teste de Cálcio (Ca^{+2}); (2) Teste de Fluoreto (F^-); (3) Teste de Fosfato (PO_4^{-3}); e (4) Teste do Estrôncio (Sr^{+2}). Antes de iniciar os procedimentos, perguntou-se aos estudantes quais substâncias ou elementos químicos poderiam ser encontrados nos cremes dentais, e a grande maioria elencou o “cálcio” e o “flúor” como essenciais na produção desse tipo de cosmético.

A partir dessas respostas, realizaram-se os testes, comprovando que as afirmações dos estudantes estavam corretas. Porém, além dos dois elementos citados pelos alunos, cálcio e flúor, foram detectados também os íons fluoreto e estrôncio em determinados cremes dentais. Assim sendo, concluiu-se que os estudantes possuem um vasto conhecimento referente a cremes dentais, pois os produtos são amplamente utilizados e divulgados diariamente pela mídia televisiva e pela *internet*.

Devido à pandemia da COVID-19, que ocasionou o fechamento de todos os setores pelo mundo durante quase dois anos, as atividades não puderam ser repetidas em 2020. Dessa forma, os produtos adquiridos para realizar a oficina venceram. Como os cosméticos eram difíceis de conseguir e necessitavam de um poder aquisitivo muito alto, decidiu-se excluir essa atividade das aplicações realizadas no ano de 2022.

4.3 RESULTADOS ANALISADOS DE ACORDO COM A TEORIA DE BARDIN (2016)

4.3.1 Análise temática baseada em Bardin (2016)

Os questionários encontrados na *Apostila de Cosméticos*, tanto os de pré-teste (aplicados antes da fabricação dos cosméticos) quanto os de pós-teste (aplicados após a fabricação dos cosméticos) geraram respostas dos estudantes sobre variados tópicos e temas. Essas respostas foram transcritas pela autora em tabelas, a fim de serem analisadas e avaliadas, elencando a elas uma nota de 0 a 10. Para a pontuação, levaram-se em consideração algumas temáticas propostas por Bardin (2016, p. 60), sendo elas: (1) Utilidade; (2) Aumenta a informação; (3) Reduz a distância; (4) Aumenta a segurança; (5) Bom para a sociabilidade; (6) Fornece o prazer da fala/escrita.

A análise de todas as respostas foi criteriosa, tendo em conta a resposta dada pelo aluno, vinculada à temática proposta por Bardin (2016, p. 90). Para que fossem atribuídas as notas às respostas dos estudantes, a autora utilizou-se da Tabela 12 como meio de aferir as referidas afirmações.

Tabela 12 – Notas atribuídas às respostas dadas pelos estudantes no questionário da *Apostila de Cosméticos*

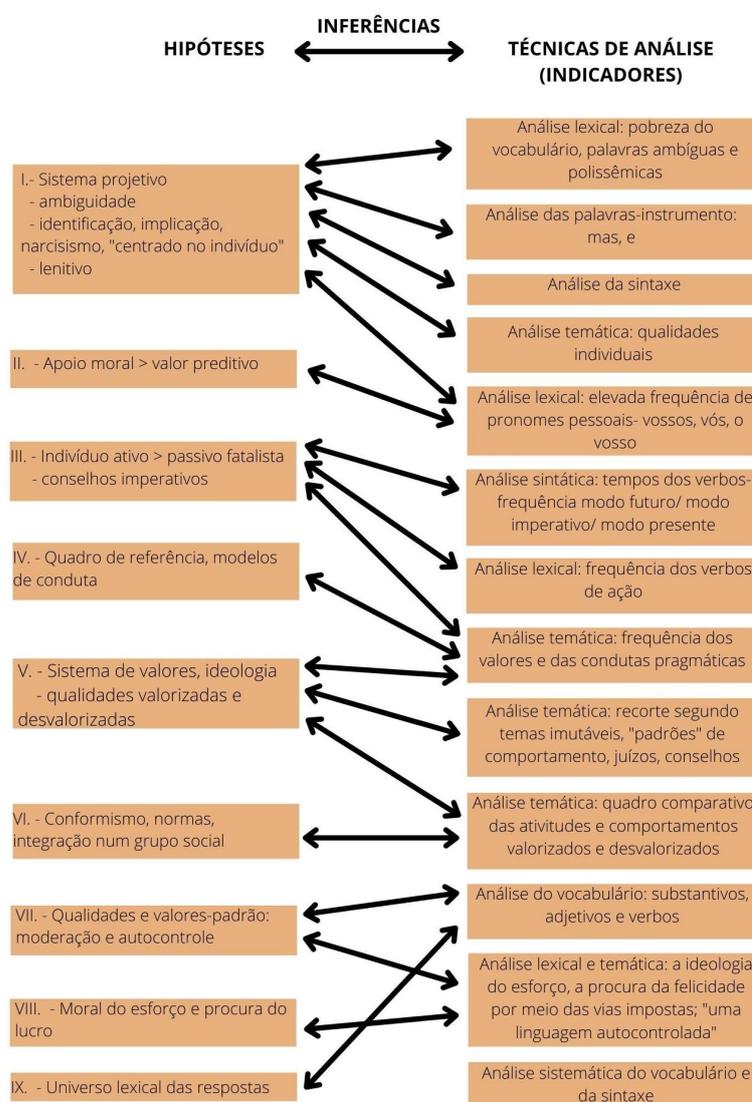
Notas	Estilo de resposta
10	Resposta Totalmente correta
8 a 9	Resposta com 80% de acerto
6 a 7	Resposta com 60% de acerto
5	Resposta parcialmente correta
3 a 4	Resposta com 30% de acerto
1 a 2	Resposta com 10% de acerto
0	Resposta totalmente incorreta/ Não soube responder/Não respondeu

Fonte: Klein (2022).

As notas das respostas dos estudantes para algumas das questões da apostila, de acordo com cada temática, estão descritas nos Apêndices F, G, H e I.

Além da análise das temáticas baseadas em Bardin (2016, p. 60), a autora examinou as respostas dos alunos levando em consideração a parte léxica das afirmações (BARDIN, 2016), como demonstrado na Figura 22. Nesse tópico, analisaram-se as respostas dos participantes como um todo, englobando todas as afirmações dos estudantes em todos os encontros das oficinas. O exame da dialética das hipóteses/indicadores levou em consideração as 9 hipóteses e seus subitens, como descrito na imagem abaixo.

Figura 22 – A dialética das hipóteses/ indicadores

A DIALÉTICA DAS HIPÓTESES/INDICADORES (INFERÊNCIA)

Fonte: Adaptado de Bardin (2016, p. 91).

Após analisar as respostas dos estudantes, foi atribuída a nota 1 para cada item da coluna da direita da Figura 22. Já para os subitens da coluna da esquerda da Figura 22, dividiu-se a nota 1 pela quantia de subitens que havia nessa parte da tabela. Com isso, obtinha-se a nota do estudante em cada item na dialética das hipóteses propostas por Bardin (2016,.) , como pode ser visto no Apêndice J.

Após a análise e a atribuição de notas às respostas dos estudantes, utilizou-se o software SPSS, versão 28, para a Análise de Variância (ANOVA) de todos os

resultados encontrados nas apostilas dos educandos. Uma ANOVA unidirecional entre indivíduos foi conduzida para comparar o efeito das oficinas de cosméticos realizadas com estudantes do 3º ano do ensino médio de escolas públicas.

Os resultados da Análise de Variância das oficinas realizadas encontram-se nos Apêndices K, L, M, N e O, descritos separadamente pelas seis temáticas baseadas em Bardin (2016). De acordo com os acima citados e a partir dos resultados da Análise de Variância (ANOVA), obtém-se os níveis de significância das oficinas e das temáticas, assim como descrito na Tabela 13. Esses dados comprovam que todas as oficinas realizadas alcançaram êxito em suas aplicações, pois mostraram rendimento positivo dentro de uma significância estatística de $p < 0,05$.

Tabela 13 – Valores de níveis de significância obtidos pela ANOVA

ESCORES BARDIN	OFICINAS SOBRE COSMÉTICOS				
	Oficina 1	Oficina 2	Oficina 3	Oficina 4	Oficina 5
Escore Bardin 1 (Utilidade)	$p < 0,001$	$p 0,002$	$p 0,002$	$p 0,005$	$p < 0,001$
Escore Bardin 2 (Aumenta a informação)	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p 0,002$	$p 0,05$	$p < 0,001$
Escore Bardin 3 (Reduz a distância)	$p < 0,001$	$p 0,005$	$p 0,001$	$p 0,024$	$p < 0,001$
Escore Bardin 4 (Aumenta a segurança)	$p < 0,001$	$p 0,001$	$p 0,002$	$p 0,005$	$p < 0,001$
Escore Bardin 5 (Bom para sociabilidade)	$p < 0,001$	$p 0,003$	$p < 0,001$	$p 0,007$	$p < 0,001$
Escore Bardin 6 (Fornecer o prazer da fala/escrita)	$p < 0,001$	$p 0,002$	$p 0,001$	$p 0,007$	$p < 0,001$

Fonte: Klein (2022).

Os resultados da ANOVA, descritos por oficina, estão comentados a seguir.

4.3.1.1 Oficina 1 “Desenvolvendo Sabonete”

Analisou-se os dados de pré e pós-teste dessa oficina e, após conduzir uma ANOVA unidirecional entre os sujeitos, concluiu-se que a prática demonstrou um efeito significativo nas concepções dos estudantes sobre a temática cosméticos. As

temáticas baseadas em Bardin (2016, p.60) foram analisadas separadamente, e os resultados estão descritos no Apêndice K e na Tabela 14.

Tabela 14 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Sabonete"

Temática	dF (graus de liberdade)	F (Razão do modelo e seu erro)	P (nível de significância)	Teste post hoc de Tukey HSD			
				Pré-teste		Pós-teste	
				Média (M)	Desvio padrão (SD)	Média (M)	Desvio padrão (SD)
Utilidade	(1,36)	51,05	<0,001	23,43	15,52	28,24	14,15
Aumenta a informação	(1,40)	69,45	<0,001	23,52	15,36	59,81	12,73
Reduz a distância	(1,40)	78,90	<0,001	22,86	14,83	59,48	11,69
Aumenta a segurança	(1,40)	69,82	<0,001	24,38	15,54	60,43	12,21
Bom para a sociabilidade	(1,40)	75,21	<0,001	23,33	14,90	60,43	12,73
Fornece o prazer da fala/escrita	(1,40)	50,42	<0,001	22,71	14,98	58,90	17,91

Fonte: Klein (2022).

A partir da Tabela 14, percebe-se uma ação positiva em todas as temáticas descritas por Bardin (2016) para a oficina “Desenvolvendo Sabonete”, pois há uma melhoria dos indicadores de análise de conteúdo com significância estatística $p < 0,05$. Além disso, nota-se que os resultados de pós-teste atingiram valores de média bem consideráveis se comparados com valores de média dos pré-testes.

Pode-se apresentar a temática “Bom para sociabilidade” em destaque, com uma diferença dos valores de média de 37 pontos. Esse índice indica como a oficina em evidência proporcionou aos alunos uma tendência muito positiva à medida que tornou os educandos mais sociáveis no grupo, além de possibilitar um aprendizado para uma ótima postura em sociedade.

4.3.1.2 Oficina 2 “Desenvolvendo Sabonete Líquido”

As temáticas baseadas em Bardin (2016, p.60) foram analisadas separadamente, e os resultados estão descritos no Apêndice L e na Tabela 15.

Tabela 15 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Sabonete Líquido"

Temática	dF (graus de liberdade)	F (Razão do modelo e seu erro)	P (nível de significância)	Teste post hoc de Tukey HSD			
				Pré-teste		Pós-teste	
				Média (M)	Desvio padrão (SD)	Média (M)	Desvio padrão (SD)
Utilidade	(1,40)	10,58	0,002	29,43	20,07	46,38	12,92
Aumenta a informação	(1,40)	13,34	<0,001	29,81	20,23	48,86	12,70
Reduz a distância	(1,40)	8,79	0,005	29,71	19,41	45,52	14,82
Aumenta a segurança	(1,40)	11,76	0,001	29,52	19,67	47,71	14,26
Bom para a sociabilidade	(1,40)	10,08	0,003	31,33	20,30	48,43	14,02
Fornece o prazer da fala/escrita	(1,40)	11,14	0,002	32,24	21,77	51,19	14,22

Fonte: Klein (2022).

A partir da Tabela 15, percebe-se uma ação positiva em todas as temáticas descritas por Bardin (2016, p.60) para a oficina “Desenvolvendo Sabonete Líquido”, pois é possível observar que todas as atividades tiveram êxito em produzir melhoria no desempenho dos alunos, com $p < 0,05$. Além disso, nota-se que os resultados de pós-teste atingiram valores de média consideráveis se comparados aos valores de média dos pré-testes.

Pode-se destacar a temática “Aumenta a Informação”, com uma diferença dos valores de média de 19 pontos, indicando como a oficina oportunizou aos alunos uma gama de informações sólidas, relevantes e diversificadas. Percebe-se, ainda, que os educandos conseguiram discutir as informações fornecidas, pensá-las e analisá-las, acarretando em um aprendizado diferenciado.

4.3.1.3 Oficina 3 “Desenvolvendo Xampu”

As temáticas baseadas em Bardin (2016, p.60) foram analisadas separadamente, e os resultados estão descritos no Apêndice M e na Tabela 16.

Tabela 16 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Xampu"

Temática	dF (graus de liberdade)	F (Razão do modelo e seu erro)	P (nível de significância)	Teste post hoc de Tukey HSD			
				Pré-teste		Pós-teste	
				Média (M)	Desvio padrão (SD)	Média (M)	Desvio padrão (SD)
Utilidade	(1,40)	11,07	0,002	24,43	16,21	40,10	14,22
Aumenta a informação	(1,40)	10,92	0,002	24,86	16,67	41,05	15,02
Reduz a distância	(1,40)	12,36	0,001	24,19	16,05	40,38	13,69
Aumenta a segurança	(1,40)	11,52	0,002	23,76	15,50	39,48	14,47
Bom para a sociabilidade	(1,40)	13,29	<0,001	23,95	16,00	40,86	13,97
Fornece o prazer da fala/escrita	(1,40)	12,37	0,001	25,43	17,30	43,14	15,27

Fonte: Klein (2022).

A partir da Tabela 16, percebe-se uma ação positiva em todas as temáticas descritas por Bardin (2016) para a oficina “Desenvolvendo Xampu”: elas mostraram melhoria dos *scores*, com significância de $p < 0,05$. Além disso, nota-se que os resultados de pós-teste atingiram valores de média consideráveis se comparados aos valores de média dos pré-testes.

Pode-se destacar a temática “Fornece o prazer da fala/escrita”, com uma diferença dos valores de média de pré e pós-teste de aproximadamente 18 pontos. O índice indica como a oficina enfatizada favoreceu e facilitou o interesse dos alunos em escrever sobre o tema “xampu”, além de oportunizar as várias trocas de experiências e conversas sobre os cabelos e os produtos para o couro cabeludo e para os mais variados tipos de fios, utilizados diariamente pela população.

4.3.1.4 Oficina 4 “Desenvolvendo Creme Hidratante de Mãos”

As temáticas baseadas em Bardin (2016, p.60) foram analisadas separadamente, e os resultados estão descritos no Apêndice N e na Tabela 17.

Tabela 17 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Creme Hidratante de Mãos"

Temática	dF (graus de liberdade)	F (Razão do modelo e seu erro)	P (nível de significância)	Teste post hoc de Tukey HSD			
				Pré-teste		Pós-teste	
				Média (M)	Desvio padrão (SD)	Média (M)	Desvio padrão (SD)
Utilidade	(1,40)	8,94	0,005	21,67	18,03	37,81	16,93
Aumenta a informação	(1,40)	6,98	0,05	22,38	19,49	37,67	17,96
Reduz a distância	(1,40)	5,49	0,024	21,29	20,30	35,43	18,75
Aumenta a segurança	(1,40)	8,67	0,005	21,10	18,37	37,10	16,81
Bom para a sociabilidade	(1,40)	8,06	0,007	21,10	19,06	37,10	17,41
Fornece o prazer da fala/escrita	(1,40)	8,06	0,007	23,48	19,66	39,76	17,43

Fonte: Klein (2022).

A partir da Tabela 17, percebe-se uma ação positiva em todas as temáticas descritas por Bardin (2016, p.60) para a oficina “Desenvolvendo Creme Hidratante de Mãos”: os dados mostraram rendimento positivo dentro de uma significância estatística $p < 0,05$. Além disso, nota-se que os resultados de pós-teste atingiram valores de média consideráveis se comparados aos valores de média dos pré-testes.

Podem-se destacar as temáticas “Utilidade” e “Fornece o prazer da fala/escrita”, com diferença de valores de média dos pré e pós-testes de aproximadamente 16 pontos. O índice evidencia como a oficina em questão se mostrou útil aos alunos para seu ambiente escolar e social, pois expôs para os participantes o quão útil e de fácil acesso é a confecção de seu próprio creme hidratante. Além disso, a prática demonstrou que o tema é muito importante para os estudantes, pois eles questionavam, discutiam e dissertavam com muito ânimo e propriedade sobre os tópicos abordados nessa oficina.

4.3.1.5 Oficina 5 “Desenvolvendo Difusor de Ambiente e Sachê Perfumado”

As temáticas baseadas em Bardin (2016, p.60) foram analisadas separadamente, e os resultados estão descritos no Apêndice O e na Tabela 18.

Tabela 18 – Dados da ANOVA para a oficina "Desenvolvendo Difusor de Ambiente e Sachê Perfumado"

Temática	dF (graus de liberdade)	F (Razão do modelo e seu erro)	P (nível de significância)	Teste post hoc de Tukey HSD			
				Pré-teste		Pós-teste	
				Média (M)	Desvio padrão (SD)	Média (M)	Desvio padrão (SD)
Utilidade	(1,40)	16,98	<0,001	28,33	14,58	41,62	2,35
Aumenta a informação	(1,40)	16,87	<0,001	29,19	15,18	43,10	3,14
Reduz a distância	(1,40)	23,33	<0,001	28,62	15,05	44,81	3,04
Aumenta a segurança	(1,40)	13,57	<0,001	28,33	14,20	40,00	2,96
Bom para a sociabilidade	(1,40)	21,22	<0,001	27,86	14,07	42,38	3,36
Fornece o prazer da fala/escrita	(1,40)	18,28	<0,001	29,76	15,13	44,24	3,39

Fonte: Klein (2022).

A partir da Tabela 18, percebe-se uma ação positiva em todas as temáticas descritas por Bardin (2016, p.60) para a oficina “Desenvolvendo Difusor de Ambiente e Sachê Perfumado”. A prática melhorou os indicadores dentro dos critérios de correção com $p < 0,05$. Além disso, nota-se que os resultados de pós-teste atingiram valores de média consideráveis se comparados aos valores de média dos pré-testes.

Pode-se destacar a temática “Reduz a Distância”, que teve como diferença dos valores de média dos pré e pós-testes aproximadamente 16 pontos. A distinção demonstra como a referida oficina oportunizou os alunos a descoberta e a fabricação de seu próprio produto, aumentando seus conhecimentos nessa área e, conseqüentemente, reduzindo a distância que os educandos tinham em relação aos tópicos abordados, que são muito pouco trabalhados nas disciplinas das escolas atualmente.

4.4. RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS FINAIS

4.4.1 Questionário de opinião

Logo após o fim das atividades realizadas com os estudantes, optou-se por realizar um questionário final de opinião (Apêndice D), a fim de verificar a opinião dos participantes em relação às oficinas realizadas durante o período, se suas

dúvidas e desejos foram sanados. Nesse sentido, o questionário continha 9 questões: 5 (cinco) perguntas abertas e 4 (quatro) fechadas. Nelas, os alunos respondiam com sua própria opinião em relação às atividades realizadas. Responderam a este questionário 21 estudantes, com faixa etária de 16 a 19 anos, matriculados nas escolas: Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura e Instituto Estadual Couto de Magalhães.

O primeiro questionamento abordava a opinião dos estudantes em relação às oficinas realizadas. As respostas se encontram a seguir:

- “E1: Interessante e diferente”.
- “E2: Foram muito legais, aprendi muitas coisas que usarei no meu dia a dia”.
- “E3: Gostei bastante das oficinas, pois foram dinâmicas e completas. Com bastante conteúdo agregado aos produtos produzidos”.
- “E4: Gostei muito, inspiradora para continuar depois do ensino médio, bastante interessantes”.
- “E5: Achei muito interessante e de grande importância para conhecer os produtos que usamos no dia a dia”.
- “E6: Muito boas”.
- “E7: Interessantes, melhorou meu conhecimento em química em vários aspectos”.
- “E8: De mais”.
- “E9: Muito interessante”.
- “E10: Adorei!”.
- “E11: Muito interessante”.
- “E12: Gostei bastante, aprendi algumas coisas”.
- “E13: Muito bom”.
- “E14: Maravilhosas”.
- “E15: Ótima, muito aprendizado na área dos cosméticos”.
- “E16: Eu gostei, foi bem divertido”.
- “E17: Gostei bastante”.
- “E18: Adorei”.
- “E19: Foram muito boas, amei”.
- “E20: Achei muito legal, pois é uma experiência ótima! Amei!”.
- “E21: Muito boa as oficinas”.

Nota-se, a partir das respostas dos estudantes, que as oficinas foram muito bem aceitas pelos mesmos e que os educandos gostaram bastante das práticas. Ademais, as atividades foram consideradas atrativas e interessantes, qualificando as oficinas e o tema abordado.

Em seguida, questionou-se os estudantes se suas expectativas em relação às oficinas realizadas foram supridas. Essa resposta foi unânime entre os participantes: todos afirmaram que suas expectativas foram atendidas. Além disso, comentaram que:

- “E3: As atividades foram além das expectativas”.

“E4: Gostaria de levar estes aprendizados para depois do Ensino Médio”.
 “E20: Minhas expectativas foram ultrapassadas, gostei demais!”.

No terceiro (3º) questionamento, perguntou-se aos estudantes se houve aprendizado sobre os diferentes cosméticos por meio da realização das oficinas. Novamente, a resposta foi unânime, confirmando que as oficinas proporcionaram um maior aprendizado sobre os cosméticos que os alunos utilizam no seu dia a dia.

Já na questão 4 (quatro), solicitou-se aos estudantes sua opinião referente às oficinas, se as mesmas precisariam de alguma mudança. As respostas encontram-se a seguir:

“E1: Foram muito explicativas e eficientes. Não mudaria nada”.
 “E2: Muito produtiva, interessante e legal. Não deve mudar nada”.
 “E3: São muito boas e completas pelo conteúdo abordado de diversas formas e com experimentos. Acredito que não precise mudar nada”.
 “E4: Interessante, acho que não precisa ser mudado”.
 “E5: Achei muito legal e produtivo. Não mudaria nada”.
 “E6: As aulas foram muito boas, acho que estão ótimas do jeito que estão”.
 “E7: Sinceramente achei que foram perfeitamente projetadas para entendermos tudo”.
 “E8: Foram muito proveitosas”.
 “E9: Foram muito legais. Não mudaria nada”.
 “E10: Não, foi bem bacana”.
 “E11: Não, todas muito empolgantes e divertidas”.
 “E12: Muito boas, acredito que não precise ser mudada”.
 “E13: Não”.
 “E14: As aulas foram muito boas. Na minha opinião, nada precisa ser mudado”.
 “E15: Não. Trouxe bastante conhecimento. Poderia ter mais tempo de curso com outros tipos de cosméticos”.
 “E16: Não, eu achei tudo bem completo”.
 “E17: Não”.
 “E18: Não”.
 “E19: A minha opinião é que poderiam ser mais encontros”.
 “E20: Eu gostei muito, acho que não precisaria mudar alguma coisa, foi sensacional!”.
 “E21: Não”.

Percebe-se, a partir das respostas dos educandos, que as atividades planejadas foram aprovadas pelos mesmos, visto que todos comentaram que não fariam nenhuma mudança significativa no planejamento das oficinas.

No último tópico do questionário das questões abertas, solicitou-se para os estudantes a enumeração dos tópicos que eles haviam aprendido nas oficinas, e os participantes elencaram todos os assuntos presentes nas atividades.

Já nas questões fechadas, foram propostos questionamentos de opinião referentes à fabricação artesanal de cosméticos pelos estudantes. Primeiramente, perguntou-se se as atividades realizadas pelos estudantes poderiam ser feitas sem a

necessidade de um laboratório específico. Por exemplo: se os produtos poderiam ser fabricados em casa. Nesse questionamento, houve unanimidade dos estudantes, afirmando que os cosméticos são de fácil fabricação e que não precisariam de lugar específico para elaborá-los.

O próximo questionamento perguntou aos estudantes se os mesmos acreditam que a fabricação desses cosméticos em casa poderia ser um meio alternativo de renda atual ou futuramente. Nesse questionamento, 86% dos estudantes afirmaram que a confecção desses produtos poderia, sim, se tornar um meio extra de renda, visto que eles são de fácil fabricação e podem ser comercializados e divulgados com o auxílio das redes sociais e/ou locais de vendas de artesanatos.

Em seguida, perguntou-se se, com essas atividades e o aprendizado adquirido, os estudantes se aventurariam a elaborar e vender seus próprios cosméticos artesanais. Para esse questionamento, 33% de todos os alunos disseram não ter coragem de iniciar o empreendimento, mas 67% afirmaram que sim, gostariam de fabricar seus próprios cosméticos artesanais, alegando que seria um meio diferenciado de produtos a serem comercializados em suas cidades.

Na tabela 19, menciona-se a porcentagem dos estudantes, agrupados pela cidade de referência. Nota-se uma grande motivação por parte dos educandos dos municípios de Cachoeira do Sul e Arroio dos Ratos em querer gerar uma renda extra para si utilizando os cosméticos artesanais, o que demonstra que as oficinas conseguiram apresentar aos participantes um meio diferente, acessível e de baixa complexidade para a geração de renda local e regional.

Tabela 19 – Interesse dos estudantes em fabricar seus próprios cosméticos

Cidade	Sim	Não
Santa Maria	34%	66%
Cachoeira do Sul	100%	0%
Arroio dos Ratos	67%	33%

Fonte: Klein (2022).

Por fim, o último questionamento perguntou aos estudantes se eles acreditam que, caso houvesse maior difusão dessas oficinas para a população em geral, as pessoas poderiam descobrir um meio de desenvolvimento local e regional através da comercialização dos cosméticos artesanais. Para esse questionamento, houve unanimidade nas respostas: todos os estudantes afirmaram que as atividades deveriam ser difundidas para a população em geral, pois assim abrangeriam mais pessoas e, conseqüentemente, proporcionariam um meio de renda alternativo para as comunidades.

A partir desses questionários, nota-se que as oficinas realizadas com os estudantes conseguiram alcançar seu principal objetivo: proporcionar um método diversificado para a aprendizagem de química, além de propiciar aos alunos uma alternativa de futura renda, se assim desejarem.

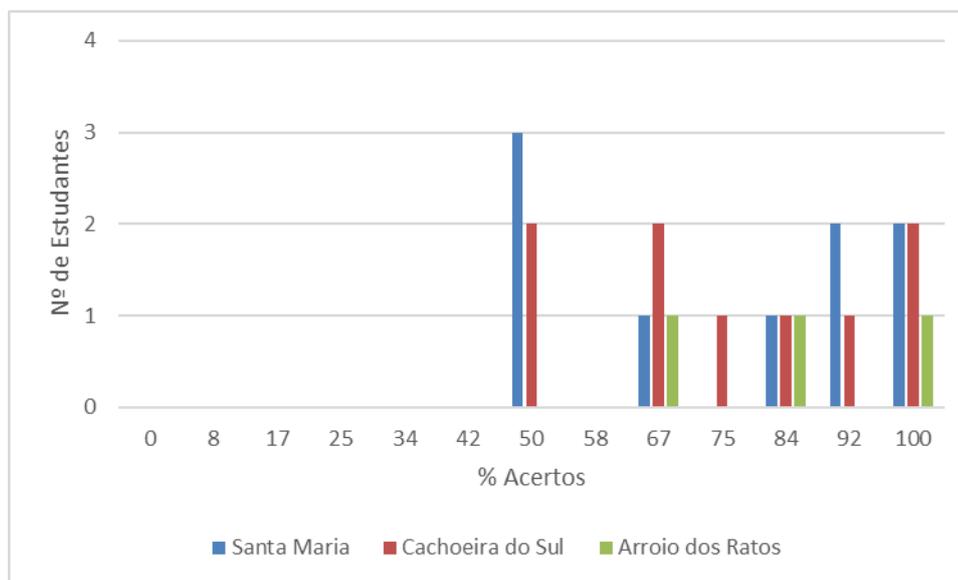
4.4.2 Questionário com questões objetivas

O presente questionário abordou questões objetivas. Foram selecionadas perguntas específicas sobre os temas abrangidos pelas oficinas, e os estudantes deveriam marcar a resposta correta. Desse questionário, algumas das questões eram retiradas das provas de ENEM anteriores.

Responderam ao questionário 21 estudantes, com faixa etária de 16 a 19 anos, matriculados nas escolas: Escola Estadual de Educação Básica Prof.^a Margarida Lopes, Instituto Estadual de Educação João Neves da Fontoura e Instituto Estadual Couto de Magalhães.

O questionário contava com 12 questões fechadas (Apêndice E), ou seja, de múltipla escolha. A partir da correção das referidas questões, observa-se que 58% dos estudantes conseguiram atingir uma porcentagem de acertos bem significativos (acima de 75% de rendimento), como demonstrado na Figura 23.

Figura 23 – Gráfico de % de acertos das questões objetivas



Fonte: Klein (2022).

Com isso, nota-se que os alunos possuíam bastante conhecimento sobre as questões abordadas, conhecimento este que foi desenvolvido e debatido durante todas as atividades realizadas. Desse modo, pode-se constatar que os educandos conseguiram alcançar um nível de saber mais elevado do que quando iniciaram as oficinas, pois os conteúdos abordados nessas questões eram bem aprofundados e, mesmo assim, a grande maioria teve um desempenho positivo. Assim, os conhecimentos visualizados e aprendidos durante as atividades proporcionaram aos estudantes uma vasta gama de informações, que deram maior segurança aos participantes.

4.5 DISCUSSÃO GERAL ACERCA DOS RESULTADOS OBTIDOS

A presente pesquisa buscou demonstrar aos estudantes de 3º ano de ensino médio como a química orgânica está presente no cotidiano e na rotina diária das pessoas, podendo ser abordada e ensinada a partir de uma variada gama de tópicos encontrados fácil e abundantemente no dia a dia. Um dos assuntos que pode ser utilizado em sala de aula para abordar a química orgânica são os cosméticos, pois a grande maioria das pessoas utiliza ao menos um tipo de produto desse tipo em seu dia a dia, assim como foi evidenciado pelo questionário inicial aplicado aos estudantes participantes da pesquisa.

Nesse sentido, a temática cosméticos pode ser abordada em sala de aula para auxiliar no aprendizado dos estudantes, visto que o tema instiga e interessa aos alunos. A busca por melhor aproveitamento de situações que possam oferecer maneiras diversificadas de propor um ensinamento é de grande valia nos dias atuais à medida que consegue proporcionar um aprendizado prático e proveitoso para os educandos.

Com isso, a presente pesquisa buscou demonstrar como atividades experimentais baseadas na temática cosméticos podem auxiliar na aprendizagem e nos conhecimentos dos estudantes sobre a química orgânica e vários outros temas das ciências naturais. Além disso, procurou-se mostrar aos estudantes um meio de fonte de renda, visto que a experimentação realizada nas oficinas pode ser realizada e desencadeada em casa, para a população em geral.

As oficinas foram elaboradas com o objetivo de conhecer e pesquisar vários conhecimentos dos alunos. Por isso, foram realizados diversos questionários tanto pré quanto pós a realização das atividades. Após a conclusão e a aferição dos resultados dos questionários prévios de cada oficina, pôde-se constatar que a grande maioria dos estudantes tinha ou tem muita dificuldade e pouco conhecimento sobre determinados tópicos de química e de biologia abordados pelos autores nas oficinas. Isso foi confirmado pelo significativa número de questões que os alunos não souberam responder nos questionamentos solicitados pela apostila.

Uma possibilidade que justifica essa grande dificuldade por parte dos estudantes pode ser a Pandemia da Covid-19. Desde março de 2020, os educandos tinham aulas remotas em suas residências, sem a obrigatoriedade da presencialidade nas escolas. Assim, o ritmo dos estudos, e até mesmo a busca por novos conhecimentos, eram dificultados, considerando-se a época que foi vivenciada durante esse período, com tantos medos e incertezas pairando sobre a população mundial. Essa afirmação corrobora com a pesquisa de Ramo (2020). Nela, o autor comenta que “os discentes relataram que sentem dificuldade em compreender os conteúdos de Química e acompanhar as aulas durante o regime especial de ensino” (RAMO, 2020, p.28).

No entanto, outra possibilidade seria que, em 2022, definiu-se uma nova organização curricular obrigatória para o ensino médio, contemplada na Base

Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada em 2018. Essa Lei 13.415/2017, de acordo com o que comenta o MEC:

[...] alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional (BRASIL, 2022).

Com isso, as escolas têm-se adaptado desde 2019 para organizar sua grade curricular e, a partir de 2022, obrigatoriamente, implementar o que a Lei 13.415/2017 alterou. Assim, notou-se uma grande diferença nos currículos das três instituições onde as atividades foram aplicadas.

Primeiramente, com a aplicação de uma parcela das atividades em 2019, pôde-se constatar que alguns estudantes tinham algum conhecimento sobre os saberes prévios abordados, visto que, na grade curricular do 3º ano daquele período, ainda constavam todas as matérias do currículo anterior ao Novo Ensino Médio.

Porém, quando comparados esses resultados com a aplicação realizada no ano de 2022, nota-se uma grande diferença em relação aos conhecimentos prévios que os estudantes possuíam, tanto da parte da química quanto na parte da biologia/física. Isso ocorre porque, a partir do ano de 2022, tornou-se obrigatória a inserção da grade curricular do Novo Ensino Médio, e as escolas escolhidas para a aplicação das atividades já dispunham da mudança em sua carga horária e em seus currículos.

Isto vêm ao encontro do pressuposto de Araújo (2018), no qual o autor comenta que a Base Nacional Comum Curricular reduziu todo o ensino médio para 1800 horas obrigatórias, ou seja, na prática, está se diminuindo a educação básica, minimizando o ensino médio e retirando-se a relevância de matérias importantes para a formação da juventude, tais como sociologia, filosofia, história, geografia, física, química, biologia, educação física e artes. Essas disciplinas favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico-racional e das amplas capacidades humanas necessárias ao comportamento autônomo e cidadão.

A fragmentação que ocorreu nos currículos do ensino médio é também questionada por Lima e Maciel (2018): um estudante que optar por um determinado

itinerário formativo terá dificuldades de entrar em contato com outra área. Assim, não será possível equilibrar a falta de conhecimento em outro campo, já que a formação do aluno por meio da BNCC será mais escassa tanto epistemologicamente quanto temporalmente. Consequente e provavelmente, o aluno não terá contato com outra área do conhecimento durante sua formação no ensino médio.

A partir das oficinas desenvolvidas com os estudantes, pôde-se notar que eles se sentiram atraídos pela temática e pelo desenvolvimento das atividades, pois eram os próprios educandos que elaboravam seu cosmético. De acordo com Silva (2016, p. 21):

A experimentação no ensino de química torna-se indispensável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos no sentido de que favorece a construção das relações entre a teoria e a prática, bem como as relações entre as concepções dos alunos e a novas ideias a serem trabalhadas.

Nota-se a importância da realização de aulas práticas no ensino de química, pois esse tipo de ensino funciona como uma grande aliada à compreensão e ao aprendizado dos conteúdos dessa ciência por parte dos estudantes. Isso ocorre porque, ao entrarem em contato com experiências de química no ambiente laboratorial, os alunos irão ter estimulado e ativado seu desenvolvimento cognitivo, melhorando a capacidade de associação entre conceitos químicos e os fatos e/ou processos do mundo real. Esse processo lhes irá proporcionar uma aula mais interessante, que desperta a curiosidade e a vontade de aprender (SILVA *et al.*, 2021).

Além disso, as introduções sobre os variados tópicos que envolviam a química proporcionavam um meio de aprendizagem diferenciado, pois os educandos visualizavam o que estavam aprendendo e conseguiam relacionar com conteúdos abordados em sala de aula. Foi possível notar uma grande evolução dos alunos durante as oficinas: eles chegaram com vontade de participar das mesmas e fazer as atividades propostas, e isso resultou em aulas muito ricas de opiniões, de vivências e de explanações. Esse fator, aliado à realização das atividades, construiu um ambiente consideravelmente produtivo para todos os estudantes. As discussões e os questionamentos durante as oficinas mostravam como os alunos que quiseram participar das práticas estavam entusiasmados e interessados pela temática. Após o

término das atividades, pôde-se observar que a aprendizagem dos estudantes e o interesse pela temática só aumentou.

Conclui-se que o método apresentado pela presente autora teve um desempenho satisfatório na melhoria dos índices avaliativos segundo os critérios de Bardin (2016), com ótimo nível de significância, como pode ser visto nos resultados demonstrados nas Tabelas e nos Apêndices. Esses dados propiciaram a análise do quão significativa é a inserção de aulas diferenciadas e de temas chamativos para os alunos das escolas públicas. Esses métodos proporcionam aos educandos conhecimentos não abordados nas disciplinas (da maneira que foram trabalhados), que levam os alunos a se interessarem pelas atividades e a buscarem por si só informações relevantes para, futuramente, replicar o aprendizado em lugares não necessariamente formais, mas informais, como sua casa, sua comunidade, seu grupo social, sua cidade.

As oficinas desenvolvidas conseguiram demonstrar aos participantes que tópicos da química e da biologia podem ser, sim, ensinados de maneira diferenciada e diversificada da tradicional. A estratégia teve uma aceitação unânime dos alunos ao final das oficinas. Com a elaboração dos próprios cosméticos, os estudantes conseguiam visualizar toda a engrenagem química na prática, e isso fez com que os educandos se interessassem em recriar alguns dos produtos confeccionados nas atividades em casa para, posteriormente, fazer a venda dos cosméticos em feiras. Com isso, constatou-se que as oficinas podem ser, sim, um meio de proporcionar uma fonte de renda artesanal aos participantes, visto que eles próprios podem fabricar os produtos em sua residência e fazer a comercialização dos cosméticos de diferentes maneiras e em diversos locais da sua cidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou mostrar como a proposição e a realização de oficinas baseadas na temática cosméticos pôde proporcionar um meio diferenciado de aprendizagem para a área da química e das ciências naturais, além de viabilizar aos estudantes um meio de fonte de renda, se eles desejassem.

A partir do trabalho realizado, conseguiu-se elaborar uma apostila interdisciplinar que proporcionou aos estudantes uma gama de informações relacionados aos cosméticos e relacionados a disciplinas escolares como biologia, física e química, além de permitir os estudantes conhecerem as formulações dos cosméticos utilizados por eles no seu dia a dia.

Além disso, observou-se que a grande maioria dos estudantes tinha muita dificuldade na área da química e das ciências naturais, o que pode ter sido ocasionado pela pandemia do Covid-19, pela nova estruturação da BNCC, ou pelo motivo que ocorre constantemente, aulas muito tradicionais sem a relação necessária com a vida e o cotidiano dos estudantes. Com isso, nota-se que a realização das práticas, nas diferentes cidades aplicadas, mostrou aos alunos como a química e as ciências naturais estão presentes no cotidiano, na vida, explanando a grande importância de se abordar esses tópicos em sala de aula, nas diferentes disciplinas.

Com isso, a utilização de oficinas, atividades experimentais e discussões em sala de aula, pode, sim, tornar a aula mais atrativa, com um alto grau de aprendizagem para os alunos. Isso ocorre porque, dessa maneira, eles conseguem associar o conteúdo trabalhado com seu cotidiano, valendo-se do aprendizado para sua vida.

Isso reforça a grande importância de instigar os estudantes e desmitificar essas disciplinas que, para os educandos, parecem tão distantes da realidade, com alto grau de complexidade. É possível despertar o interesse dos alunos através de aulas diferentes da tradicional, com mecanismos e instrumentos que façam com que os estudantes pensem, busquem e critiquem o que estão estudando.

Com isso, deve-se buscar, criar e inovar em sala de aula, pois ideias e meios diferentes de abordar e ensinar os conteúdos, principalmente das ciências naturais, podem proporcionar aos educandos um aumento significativo de aprendizado. Esses

métodos levam os estudantes a questionar mais, pesquisar mais, instigar mais, o que, com certeza, torna o aprendizado do aluno mais relevante e expressivo para sua vida escolar e pessoal.

Assim sendo, esta pesquisa/trabalho que se findou destaca a grande importância de se desmitificar e investir em recursos/atividades diferenciadas e inovadoras em sala de aula, proporcionando ao estudante não o simples enxerto de informações, que acontece na maioria das vezes hoje em dia nas salas de aula, mas sim um plantio de novos saberes e aprendizagens que os alunos poderão utilizar em seu cotidiano e no decorrer de sua vida.

O encerramento da presente pesquisa, não significa o fim das ideias e anseios para uma educação melhor e de qualidade para os estudantes no país. Assim, desejo que o ensino de química nas escolas seja sempre ampliado e em constante evolução, e espero que esta pesquisa, proporcione aos leitores ideias e sugestões para pesquisas futuras. Um exemplo de pesquisa futura, utilizar-se este mesmo tema para o ensino de outra disciplina, como a matemática por exemplo, disciplina esta, que pode proporcionar e ensinar aos estudantes a precificar e calcular os custos de elaboração dos seus próprios cosméticos.

REFERÊNCIAS

- ABIHPEC. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Guia Técnico Ambiental da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos**. 2007. Disponível em: <https://www.crq4.org.br/downloads/higiene.pdf>. Acesso em: 13 set. 2020.
- ABIHPEC. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Panorama do Setor 2022**. Disponível em: https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2021/04/Panorama-do-Setor_atualizado_2505v2.pdf. Acesso em: 13 jun. 2022.
- ABRAHAM, M. R. *et al.* The nature and state of general chemistry laboratory courses offered by colleges and universities in de United States. **Journal of Chemical Education**, v. 74, n. 5, p. 591-594, 1997.
- ABREU, R. G.; LOPES, A.C. A interdisciplinaridade e o ensino de química: uma leitura a partir das políticas de currículo. *In*: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O. A. (Orgs.) **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- ALLEMAND, A. G. S.; DEUSCHLE, V. C. K. N. **Formulações em Cosmetologia**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.
- ALLEN, L. V. JR.; POPOVICH, N. G.; ANSEL, H. C. **Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos**. 8. ed. Trad. Elenara Lemos Senna *et al.* Porto Alegre: Artmed, 2007.
- ALLEN, N. S. Polymer degradation and stability. **Elsevier Science**, v. 44, n. 3, p. 357-374, 1994.
- ALMEIDA, F. J.; FONSECA JÚNIOR, F. M. **Projetos e ambientes inovadores**. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED/ Proinfo – Ministério da Educação, 2000.
- ARAÚJO, R. M. L. A reforma do ensino médio do governo Temer, a educação básica mínima e o cerco ao future dos jovens pobres. **Holos**, v. 8, n. 34, p. 219-232, 2018.
- BAKI, G.; ALEXANDER, K. S. **Introduction to cosmetic formulation and technology**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2015.
- BARBOSA, M. C. S.; HORN, M. G. S. **Projetos pedagógicos na Educação Infantil**. Porto alegre: Grupo A, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2006.

BATISTA, I. L.; SALVI, R. F. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 147- 159, 2006.

BEHRENS, M. A. Metodologia de projetos: aprender e ensinar para a produção do conhecimento numa visão complexa. *In*: TORRES, P. L. (Org.) **Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento**. Curitiba, SENAR, 2014.

BEHRENS, M. A.; ZEM, R. A. M. S. **Metodologia de Projetos: O Processo de Aprender a Aprender**. *In*: TORRES, P. L. Algumas Vias para Entretecer o Pensar e o Agir. Curitiba: SENAR-PR, 2007.

BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de química. *In*: CONVENÇÃO BRASIL/LATINO-AMÉRICA, 1., CONGRESSO BRASILEIRO, 4., E ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS, 9., 2004, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu, 2004.

BONADEO, I. **Cosmética Moderna**: cosmetología estética e higiênica, química, química física y técnica para la preparación de los cosméticos cutáneos. Milão: Editora Ulrico Hoepli, 1962.

BONADEO, I. **Cosméticos extracutáneos**: cosmetología estética e higiênica, química, química física y técnica de preparación de productos para la cosmética. Barcelona: Editorail Científico-Médica, 1964.

BONATTO, A. *et al.* Interdisciplinaridade no ambiente escolar. *In*: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL: A PÓS-GRADUAÇÃO E SUAS INTERLOCUÇÕES COM A EDUCAÇÃO BÁSICA, 9., 2012, Caxias do Sul. **Anais [...]**. Caxias do Sul: UCS, 2012.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O ensino de química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Ciência e Natura**, v. 36 Ed. Especial II, p. 819-826, 2014.

BRASIL. Decreto nº 79.094, de 5 de janeiro de 1977. Regulamenta a Lei no 6.360, de 23 de setembro de 1976, que submete a sistema de vigilância sanitária os medicamentos, insumos farmacêuticos, drogas, correlatos, cosméticos, produtos de higiene, saneantes e outros. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 5 jan. 1977. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33864/284972/legis_79094.pdf/3f61526e-e188-4972-9eae-9728ab4b7a56. Acesso em: 11 set. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2021**. Brasília, DF: INEP, 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2020**. Brasília, DF: INEP, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BN-CC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ciencias-Natureza.pdf>. Acesso em: 19 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). **PCN+ ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio – Ciência da Natureza Matemática e Suas Tecnologias/Ministério da Educação. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Lei 6360 de 23 de setembro de 1976**. Dispões sobre Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6360.htm>. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Vocabulário controlado de formas farmacêuticas, vias de administração e embalagens de medicamentos**. Brasília: Anvisa, 2011. 56 p. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33836/2501339/Vocabul%C3%A1rio+Controlado/fd8fdf08-45dc-402a-8dcf-fbb3fd21ca75>. Acesso em: 14 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário Nacional Da Farmacopeia Brasileira**. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2012. 224 p. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33832/259372/FNFB+2_Revision_2_COFAR_setembro_2012_atual.pdf/20eb2969-57a9-46e2-8c3b6d79dccb0741. Acesso em: 16 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 07, de 10 de fevereiro de 2015**. Aprova o Regulamento Técnico sobre “a definição, a classificação, os requisitos técnicos, de rotulagem e procedimento eletrônico para regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes” e dá outras providências. ANVISA: Brasília, 2015. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867685/RDC_07_2015.pdf. Acesso em: 18 dez. 2019.

BURGESS, C. M. **Cosmetic dermatology**. Nova York: Springer, 2005.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

CARLOS, A. G. V. *et al.* A química do papel como tema motivador para a realização de oficinas temáticas. *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA*, 31., 2011. Rio Grande. **Anais [...]**. Rio Grande: FURG, 2011.

CARVALHO, F. C. F. **Cosmetologia**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017.

CASTRO, I.B.D.; COLLARES, M.S.A.O. **A metodologia de projetos em sala de aula**: uma experiência com educadores do Colégio Estadual Tancredo Neves – EFM. Paraná, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_gestao_unicentro_ivo_netebarp.pdf. Acesso em: 10 mar. 2022.

CAVAGLIER, M. C. S.; MESSEDER, J. C. Plantas medicinais no ensino de química e biologia: propostas interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 55-71, 2014.

CDC (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION). Guideline for hand hygiene in healthcare settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. **MMWR Recomm Rep**, Atlanta, v. 51, n. RR-16, p. 1-45, 2002.

CHASSOT, A. I. **A educação no ensino da química**, Ijuí: Editora Unijuí, 1990.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.

CLEMENTINA, C. M. **A importância do ensino da química no cotidiano dos alunos do Colégio Estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí-PR**. 2011. 49 p. Monografia (Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes na Área de Licenciatura em Química) - Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, São Carlos do Ivaí, PR, 2011.

CORRÊA, M. A.; KUREBAYASHI, A. K.; ISAAC, V. L. B. **Cosmetologia**: ciência e técnica. 1 ed. São Paulo: Livraria e Editora Medfarma, 2012.

CORREIA, D.; MÜNCHEN, S.; RODRIGUES, C.; SAUERWEIN, I. P. S. Xampu com ou sem sal: uma temática nas aulas de química no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 2, p. 17-31, 2014.

DALTIN, D. **Tensoativos**: química, propriedades e aplicações. São Paulo: Blucher, 2011. 330 p.

DE FARIAS, F. M. C. **Química orgânica**. 2017. Disponível em: https://docgo.net/philosophy-of-money.html?utm_source=quimicaorganica-o9os4yF. Acesso em: 18 jan. 2018.

DEL-MASSO, M. C. S. Projetos e atividades de extensão universitária de química: compromisso e inclusão social. **Revista Ciência em Extensão**, v. 5, n. 1, p. 136-

137, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/143137>. Acesso em: 20 set. 2018.

DIAS, S. M.; SILVA, R. R. Perfumes: uma química inesquecível. **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 3-6, 1996.

DRIVER, R. *et al.* Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.

ECHEVERÍA, A. R. Como os estudantes concebem a formação de soluções. **Química Nova na Escola**, n. 3, p. 15-18, maio 1996.

ESPOSITO, D.; MILARÉ, T. **A “fabricação de sabonetes e perfumes artesanais”, pelo método de saponificação, para auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos**. 2011. 35 p. Monografia (Especialização em Química) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 2011.

EUROPEAN UNION. **Regulation (EC) No. 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on Cosmetic Products**. Disponível em: <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=celex:32009R1223>. Acesso em: 17 jan. 2020.

FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO. Departamento de Biologia. **Difusão**: polígrafo didático. Ribeirão Preto, SP, 2020. 19 p. Disponível em: <http://sisne.org/Disciplinas/Grad/BiofisicaBio/Difus%E3o.pdf>. Acesso em 13 set. 2020.

FEIL, R. M. **Aromatizador com nanotecnologia**. 2017. 31 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, RS, 2017.

FELTRE, R. **Fundamentos da química**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

FERREIRA, A. O. **Guia prático da farmácia magistral**. 4. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2011. 2 v. 1438 p.

FERREIRA, M.; DEL PINO, J. C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta Scientiae**, v. 11, n. 1, p. 101-118, 2009.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FREITAS, T. L. *et al.* Cosmetics as thematic to approach organic functions in chemistry teaching. **Periódico Tchê Química**, v. 13, n. 25, p. 61-71, 2016.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS-CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GOMES, A. L. **O uso da tecnologia cosmética no trabalho do profissional cabeleireiro**. São Paulo: Editora Senac, 2019.

GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G. **Cosmetologia**: descomplicando os princípios ativos. 4. ed. São Paulo: LMP, 2013. 478 p.

GONÇALVES, M. D. R. M. **Concepções científicas e concepções pessoais sobre o conhecimento e dificuldades de aprendizagem**. 2002. 406 p. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2002.

GONZÁLEZ, E. M. ¿Qué hay que renovar em los trabajos prácticos? **Ensenanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 206-211, 1992.

GRF. Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física Térmica - Óptica**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, v. 2, 2011.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, vol. 31, n.3, p. 198, 2009.

GUIMARÃES, P. I. C.; OLIVEIRA, R. E. C. ABREU, R. G. Extraíndo óleos essenciais de plantas. **Química Nova na Escola**, n. 11, p. 45-46, 2000.

HALAL, J. **Tricologia e a química cosmética capilar**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

HILL, M.; MOADDEL, T. Soap Structure and Phase Behavior. In: SPITZ, L. **Soap Manufacturing Technology**. 2. ed. Cambridge: Academic Press, 2016. Cap. 2. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781630670658500025>. Acesso em: 13 set. 2020.

HODSON, D. Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo del Laboratorio. **Ensenanza de las Ciencias**, v. 12, p. 299-313, 1994.

HOLSTI, O. R. **Content analysis for the social sciences and humanities**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1969.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

JESUS, H. C. **Show de química**: aprendendo química de forma lúdica e experimental. 2. ed. Vitória: GSA, 2013.

KAMPF, G.; KRAMER, A. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. **Clin Microbiol Rev**, Washington, DC, v. 17, n. 4, p. 863-893, 2004.

KLEIN, V.; LÜDKE, E. Cosméticos: concepções dos estudantes do ensino médio. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-21, 2020.

KLEIN, V.; LÜDKE, E. Uma investigação sobre motivação de estudantes frente a aulas de química orgânica no ensino médio. **Revista Vivências**, Erechim, v. 15, n. 29, p. 81-99, 2019.

LARSON, E. L. APIC Guideline for Hand Washing and Hand Antisepsis in Health-Care Settings. In: **Olmsted, R. N. APIC infection control and applied epidemiology: principles and practice**. St. Louis: Mosby, 1996.

LEAL, R. C., MOITA NETO, J. M., Amido: entre a ciência e a cultura, **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, 75-78, 2013.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **Revista E-Curriculum**, PUCSP, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-25, 2005.

LENZI, M. A. **Diabetes**: sinais de alerta dados da pele. 2020. Disponível em: <http://www.diabetesevoce.com.br/blog/diabetes-sinais-alerta-pele/>. Acesso em: 12 set. 2020.

LEONARDI, G. R.; MATHEUS, L. G. M.; KUREBAYASHI, A. K. **Cosmetologia Aplicada**. São Paulo: Livraria e Editora Medfarma, 2005.

LIMA, J.F.L. *et al.* A contextualização no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, n. 11, p. 26-29, 2000.

LIMA, M.; MACIEL, S. P. A reforma do ensino médio do governo Temer: corrosão do direito à educação no contexto de crise do capital no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, p. 1-25, 2018.

LIPIZENČIĆ, J.; PAŠTAR, Z.; MARINOVIĆ-KULIŠIĆ, S. Moisturizers. **Acta Dermatovenerologica Croatica**, Zagreb, v. 14, n. 2, p. 104-108, 2006.

MACHADO, A. H. **Aula de química: discurso e conhecimento**. 2. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2004, 200 p.

MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2020. p. 21-41.

MACHADO, C. P. **Ensino de ciências**: práticas e exercícios para a sala de aula. Caxias do Sul: EducS, 2017. 214 p.

MAKELA, C. **Making Natural Milk Soap**. New York: Storey Publishing, 1999.

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**, v. 7, p. 67-77, 2008.

MARCONDES, M. E. R. *et al.* **Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007. 107 p.

MARCONDES, M. E. R.; PEIXOTO, H. R. C. Interações e transformações - química para o ensino médio: uma contribuição para a melhoria do ensino. *In:* ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil.** Ijuí: Editora Unijuí, 2020. p. 43-65.

MARCONDES, M. E. R.; SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; SILVA, M. A. E. **Química orgânica: reflexões e propostas para o seu ensino.** [S.l.: s.n.], 2015.

MARTINS, G. B.; SUCUPIRA, R. R.; SUAREZ, P. A. Z. A química e as cores. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 4, p. 1508-1534, 2015.

MARTINS, G. O.; ALMEIDA, L. E.; LIMA, P. S.; ANDRADE, D. Xampus: Uma alternativa para compreensão da reação de saponificação. *In:* CONGRESSO LATINOAMERICANO DE QUÍMICA, 26., E REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 27., 2004, Salvador/BA. **Anais [...].** Salvador/BA: 2004. Disponível: <http://sec.s bq.org.br/resumos/27RA/T01881E1.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

MARTINS, S. **Contribuição ao estudo científico do artesanato.** Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 1973.

MICHALUN, M. V. **Milady:** dicionário de Ingredientes para cosmética e cuidados da pele. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de química:** formação, competências/habilidades e posturas. 2007. Disponível em: <http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>. Acesso em: 03 abr. 2021.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. Aprender química: promovendo excursões em discursos da química. *In:* ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil.** Ijuí: Editora Unijuí, 2020. p. 191-209.

MORGAVI, R. B. L. **Investigando o uso de unidades de aprendizagens como estratégia de ensino de química.** 2019. 166 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

MOURA, A. M.; SANTOS, W. L. P. Percepção de professores de ensino médio sobre interdisciplinaridade em projeto de educação ambiental. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13., 2006, Campinas/SP. **Anais [...].** Campinas/SP, 2006.

MUNCHEN, S. **Cosméticos**: uma possibilidade de abordagem para o ensino de química. 2012, 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.

NATÉRCIA, J. M. G. *et al.* Utilização da temática cosméticos na construção de conceitos químicos. **Revista Química no Brasil**, Campinas, v. 2, n. 1, 2008.

NEWBOLD, B. T. Apresentar a química para o cidadão: um empreendimento essencial. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 9, 1987, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Instituto de Química, USP, 1987. p. 155-173.

NG, T. B.; FANG, E. F.; BEKHIT, A. E. A.; WONG, J. H. A. Methods for the characterization, authentication and adulteration of essential oils. *In*: PREEDY, V. R. **Essential oils in food preservation, flavor and safety** 1. ed. Cambridge: Academic Press, 2016. Cap. 2. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B97801241664170000-43>. Acesso em: 11 set. 2020.

NOLÊTO, F. P. Resignificação da interdisciplinaridade no contexto pedagógico reflexivo e interativo na educação básica. **Revista Latino Americana de Tecnologia Educativa**, v. 2, n. 2, p. 29-35, 2002.

NORTHEDGE, A. Organizing excursions into specialist discourse: account of University teaching. *In*: WELLS, G.; CLAXTON, G. **Learning for life in the 21st century**. Malden. MAL: Blackwell Publishers, 2002.

OKUNO, E.; CALDAS, I. L.; CHOW, C. **Física para ciências biológicas e biomédicas**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1982. 273 p.

OLIVEIRA, A. L.; PEREZ, E.; SOUZA, J. B.; VASCONCELOS, M. G. **Curso Didático de Estética**. São Paulo: Yendis, 2014.

OLIVEIRA, S. M. M.; JOSE, V. L. A. **Processos de extração de óleos essenciais**. Instituto de Tecnologia do Pará. Caxias do Sul, 2007.

OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA, V. P.; QUADROS, A. L. Uma reflexão sobre a aprendizagem escolar e o uso de conceito de solubilidade/miscibilidade em situações do cotidiano: concepções dos estudantes. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 23-30, 2009.

PEREIRA, M. F. L. **Cosmetologia**. São Caetano do Sul SP Difusão Editora, 2019.

QUIROGA, M.; GUILLOT, C. F. **Cosmética dermatológica práctica**. 2. ed., Buenos Aires: El Ateneo, 1965.

PERRY JR, W. G. **Patterns of development in thought and values of students in a liberal arts college**: a validation of a scheme. Cambridge, MA: Bureau of Study Counsel, Harvard University, 1968. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/full-text/ED024315.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

RAMO, L. B. **Percepção dos discentes e docentes quanto ao ensino de química frente à pandemia da Covid-19**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Patos, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/bitstream/handle/177683/1291/PERCEP%C3%87%C3%83O%20DOS%20DISCENTES%20E%20DOCENTES%20QUANTO%20AO%20ENSINO%20DE%20QUIMICA%20FRENTE%20A%20PANDEMIA%20DA%20COVID-19-%20LUCIANO%20BERNARDO%20RAMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 06 jul. 2022.

RAMOS, G. **Apostila da disciplina Estética Capilar II**: apostila. Alagoinhas: Faculdade Regional de Alagoinhas, 2019. 30 p.

RIBEIRO, C. **Cosmetologia aplicada a dermoestética**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010. 460 p.

RIBEIRO, M. E. M.; FANTINEL, M.; RAMOS, M. G. Um estudo sobre referenciais curriculares de química em escolas. **Revista Congreso Universidad**. v. 1, n. 3, p. 1-12, 2012.

RÍOS, J. L. Essential oils. What they are and how the terms are used and defined. In: PREEDY, V. R. **Essential oils in food preservation, flavor and safety**. 1. ed. Cambridge: Academic Press, 2016. Cap. 1. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124166417000018>. Acesso em: 11 set. 2020.

ROTTER, M. L. Hand washing and hand disinfection. In: MAYHALL, C. G. (Ed.). **Hospital epidemiology and infection control**. Baltimore: Williams & Wilkins, 2004. p. 1727-1746.

ROWE, R. C.; SHESKEY, P. J.; QUINN, M. E. **Handbook of pharmaceutical excipients**. London: Pharmaceutical Press; Chicago; Washington: American Pharmacists Association, 2009. 888 p.

RUFINI, S. E.; BZUNEK, J. A.; OLIVEIRA, K. L. Estudo de validação de uma medida de avaliação da motivação para alunos do ensino fundamental. **PsicoUSF**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2011.

RYAN, M. P. Monitoring text comprehension: Individual differences in epistemological standards. **Journal of Educational Psychology**, n. 76, p. 248-258, 1984.

SÁ, M. B. Z.; VICENTIN, E. M.; CARVALHO, E. A história e a arte cênica como recursos pedagógicos para o ensino de química - uma questão interdisciplinar. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 9-13, 2010.

SAHD, C. S.; MALACHIAS, V. A. T. **Química capilar**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, A. P.; JESUS, M. .; MENEZES, U. S. O estado da arte sobre o ensino de química pautado no modelo CTS. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis/SC. **Anais [...]**. Florianópolis/SC, 2016.

SANTOS, I. M. L.; MEIJA, D. P. M. **Abordagem fisioterapêutica no envelhecimento facial**. Faculdade Àvila, 2013. Disponível em: https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/19/48__Abordagem_fisioterapYutica_no_envelhecimento_facial.pdf. Acesso em: 10 set. 2020.

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

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SANTOS, W. L. P. *et al.* Química e sociedade: uma experiência de abordagem Temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 11-14, 2004.

SARTORI, L. R.; LOPES, N. P.; GUARATINI, T. **A química no cuidado da pele**. v. 5 São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010. 92p. (Coleção Química no cotidiano).

SCARINCI, A. L.; MARINELI, F. O modelo ondulatório de luz como ferramenta para explicar as causas da cor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n.1, p. 1-14, 2014.

SCHOMMER, M. Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. **Journal of Educational Psychology**, v. 82, n. 3, 498-504, 1990.

SCHOMMER, M. Epistemological development and academic performance among secondary students. **Journal of Educational Psychology**, v. 85, n. 3, 406-411, 1993.

SEBRAE; ESPM. **Cosméticos à base de produtos naturais**. Relatório completo, série Mercado, Estudos de Mercado Sebrae/ESPM 2008. Nov. 2008.

SILVA, A. J. J. *et al.* Tempos de pandemia: efeitos do ensino remoto nas aulas de química do ensino médio em uma escola pública de Benjamin Constant, Amazonas, Brasil. **Journal of Education, Science and Health**, v. 1, n. 3, p. 1-21, 2021.

SILVA, L. F.; MEDEIROS JÚNIOR, R. N. As cores da bandeira brasileira em diferentes cenários de iluminação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 2, p. 603-620, 2017.

SILVA, V. G. **A importância na experimentação no ensino de química e ciências**. 2016. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2022.

SILVA, V. R. L. **Desenvolvimento de formulações cosméticas hidratantes e avaliação da eficácia por métodos biofísicos**. 2009. 182 f. Tese (Doutorado em Produção e Controle Farmacêuticos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SIMONETTI, M. B. **Cosmética natural e a sua pele**. Santa Maria/RS: Pallotti, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. **A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio**. São Paulo, Brasil: Cabeça de Papel Projetos e Design LTDA, 2010.

SOLOMONS, T.W.G.; FRYHLE, C.B. **Química orgânica**. 10. ed. v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

SOUZA, C. A. G.; GUERRA, M. H. F. S.; PEDROSA, M. R. G. O tema “Química dos Cosméticos” como projeto complementar para o ensino de química no ensino médio. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA*, 11., 2013, Teresina. **Anais eletrônicos [...]**. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2013. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2013/trabalhos/1861-13640.html>. Acesso em: 08 nov. 2018.

SOUZA, F. L. *et al.* **Atividades experimentais investigativas no ensino de química. Cetec capacitações**: projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado - Centro Paula Souza - Setec/MEC, 2013. Disponível em: http://www.cpscetec.com.br/cpscetec/arquivos/quimica_atividades_experimentais.pdf. Acesso em: 30 set. 2017.

STORGATTO, G. A. **A “química na odontologia”**: contribuições para o ensino. 2016, 232 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.

THE SOAP AND DETERGENT ASSOCIATION. **Soaps and detergents**: apostila. Washington, DC: DAS, 1994. 19 p. Disponível em: <http://www.cleaninginstitute.org/assets/1/AssetManager/SoapsandDetergentsBook.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2019.

TOEDT, J., KOZA, D., VAN CLEEF-TOEDT, K. **Chemical composition of everyday products**, 4. ed. Westport: Greenwood, 2005.

TOSTES, N. E. *et al.* Avaliação do desgaste produzido em esmalte por cremes dentais clareadores. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 30, n. 2, p. 09-13, 2009.

TRÄGER, L. **Chemie in der Kosmetik heute: Für den Chemie-Unterricht an Kosmetik-Schulen**. 4. ed. Karlsruhe: Health and Beauty, 2000.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, p. 1-12, 2006.

UNITED STATES OF AMERICA. **Federal Food, Drug and Cosmetic Act**. White Oak: FDA, 1938. Disponível em: https://www.law.cornell.edu/topn/federal_food_drug_and_cosmetic_act. Acesso em: 17 jan. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Pró-Reitoria de Extensão**. Santa Maria, 2018. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pro-reitorias/pre/>. Acesso em: 20 set. 2018.

VOIGT, C. L. **O ensino de química**. v. 1. Ponta Grossa, PR: Editora Atena: 2019.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, p. 42-47, 2005.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). The WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care (Advanced Draft). **Global Patient Safety Challenge 2005-2006: clean care is safer care**. Geneva: WHO Press, 2006. 205 p. Disponível em: https://www.who.int/patientsafety/information_centre/Last_. Acesso em: set. 2020.

ZANON, D. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v.10, p. 93- 103, 2007.

APÊNDICE

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO INICIAL: PERFIL DE CONSUMO DE COSMÉTICOS



Ministério da Educação
 Universidade Federal de Santa Maria
 Centro de Ciências Naturais e Exatas
PPGEC - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde



Programa de Pós-Graduação
Educação em Ciências
 Ufsm

Idade: _____

QUESTIONÁRIO INICIAL

❖ Você utiliza algum cosmético em seu dia a dia? Se sim, qual?

() Sim

() Não

Quais? _____

❖ Quais critérios você utiliza na escolha dos seus cosméticos?

() Marca

() Preço

() Qualidade

() Composição

() Outro _____

❖ Onde você adquire os cosméticos que utiliza?

() Farmácia

() Loja específica

() Revistas

() Sites/Internet

() Outro _____

❖ Onde você busca informações sobre os cosméticos que você utiliza?

() Internet

() Amigos/familiares

() Revistas

() Televisão

() Lojas

() Outro _____

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO INICIAL: OPINIÃO E PERSPECTIVAS SOBRE AS OFICINAS



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
**PPGEC - Programa de Pós-
Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde**



Programa de Pós-Graduação
Educação em Ciências
Ufsm

Obrigada por participar desta oficina!!!

- Gostaria de saber de você, se o tema “Cosméticos” lhe chama a atenção e por quê?

- Quais as suas expectativas sobre estas oficinas?

- Há algo em especial que você gostaria de aprender sobre a temática Cosméticos? O quê?

APÊNDICE C: APOSTILA DIDÁTICA SOBRE COSMÉTICOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA
E SAÚDE**

**Professor: EVERTON LÜDKE
Doutoranda: VANESSA KLEIN**

OFICINA DE COSMÉTICOS

Nome: _____ Idade: _____

Santa Maria, Setembro de 2019

**ATIVIDADE 1:
DESENVOLVENDO SABONETE**

INTRODUÇÃO

Histórico do sabão

O sabão é considerado um dos mais antigos produtos de limpeza. O sabão foi inventado pelos fenícios, povo da Fenícia do antigo Mediterrâneo, seiscentos anos a. C. Eles ferviam a água com banha de cabra e cinzas de madeira obtendo, com esta reação química, um sabão pastoso. O sabão sólido só apareceu no século VII da Era Cristã, quando os árabes descobriram o processo de saponificação, mistura de óleos naturais, gordura animal e soda cáustica que, depois de fervida, endurecia. Ano mais

tarde, os espanhóis acrescentaram à receita dos árabes o óleo de oliva, dando ao sabão um cheiro mais suave.

Nos séculos XV e XVI, várias cidades europeias tornaram-se centros produtores de sabão que, naquela época, só era consumido pelos nobres. As principais cidades foram Marselha, na França e Savona, na Itália. Foi desta última que os franceses tiraram a palavra *savon*, que significa sabão, em francês, e *savonnete*, sabonete.

O sabão é obtido pelo processo saponificação de gorduras e óleos. O processo consiste na reação de hidrólise básica entre um glicerídeo (éster) e o NaOH (base forte), onde, após o aquecimento, forma-se o sabão e o glicerol (álcool), conforme a Figura 1.

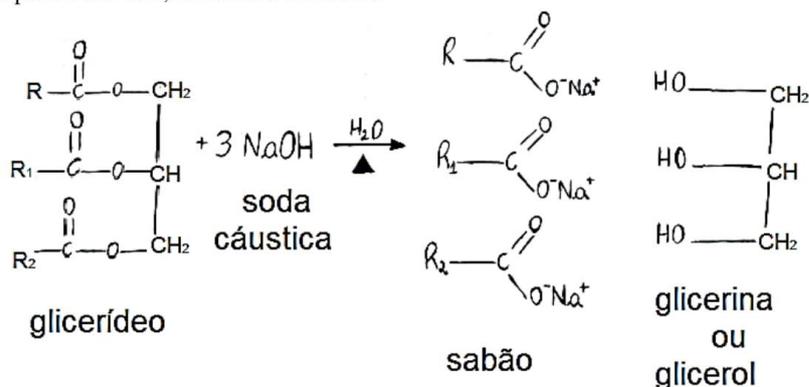


Figura 1: Reação de saponificação.

Mas como o sabão consegue remover as gorduras? A água sozinha não consegue remover a gordura dos materiais. Isso acontece porque a **água é polar**, em virtude da diferença de eletronegatividade que existe entre os átomos de hidrogênio e oxigênio

de suas moléculas. Por outro lado, **a gordura é apolar** e, por isso, a água não dissolve as gorduras.

Além disso, a água possui algo chamado de **tensão superficial**.

Tensão superficial

É uma película ou membrana elástica que se forma na superfície da água, que a impede de penetrar em tecidos e outros materiais para remover a sujeira. As moléculas de água atraem-se em todas as direções por meio de ligações de hidrogênio, mas as moléculas da superfície só interagem com moléculas do lado e abaixo, criando uma diferença de forças de coesão, que faz com que as moléculas da superfície contraiam-se e formem essa tensão superficial.

Diante disso, os sabões e os detergentes (também chamados de **agentes tensoativos**, pois possuem a capacidade de diminuir a tensão superficial da água e interagem tanto com a água quanto com a gordura), possuem sais de ácidos graxos, que são longas moléculas formadas por uma parte apolar (**hidrofóbica**) e uma extremidade polar (**hidrófila**).

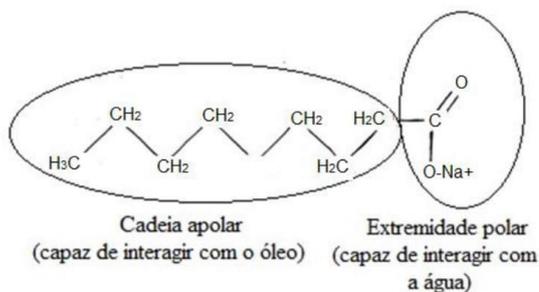


Figura 2: Estrutura de um sabão

O sabão se acumula na interface entre o óleo e a água e direciona a cadeia de hidrocarbonetos para a fase oleosa, enquanto o grupo ácido polar (carregado), ou seja, o ânion carboxilato, se projeta para a fase aquosa, formando uma **micela**. Esta estrutura “capturará” a substância indesejável

(gordura/óleo) em seu interior. O lipídio passa, então, para o interior de uma estrutura que é solúvel em água e esta o retira do recipiente com mais facilidade. (Figura 3).

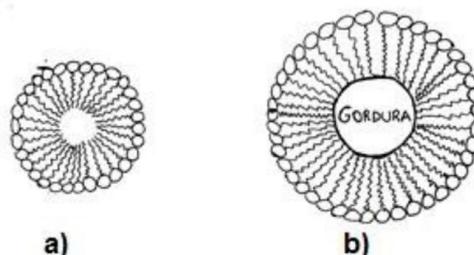


Figura 3: a) Parte polar da molécula do sabão que interage com as moléculas de água ficam voltadas para o exterior; b) Parte apolar da molécula do sabão, interage com as moléculas de gordura e fica voltada para o interior, aprisionando a gordura;

Desse modo, as sujeiras gordurosas são aprisionadas no centro das micelas e podem ser removidas. Outro ponto é que os detergentes e os sabões têm a capacidade de diminuir a tensão superficial da água, porque diminuem as interações entre as suas moléculas, facilitando, assim, que ela penetre em vários materiais para remover a sujeira.

Já os sabonetes, são uma evolução dos sabões. O processo químico para a elaboração dos sabonetes é o mesmo para a elaboração dos sabões, o processo de saponificação, porém para a fabricação, se utiliza produtos mais nobres como a glicerina, extrato glicólico, corantes e aromatizantes (ESPOSITO; MILARÉ, 2011)¹.

¹ ESPOSITO, D. A “Fabricação de Sabonetes e Perfumes artesanais”, pelo método de saponificação, para auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos. 2011. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Química)-Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 2011.

A maioria dos sabonetes sólidos contém, como tensoativos, os sais de sódio de ácidos gordos de cadeia longa, tais como o palmitato de sódio ($C_{16}H_{31}O_2Na$) e o estearato de sódio ($C_{18}H_{35}NaO_2$), que são sempre misturas de diferentes sais de ácidos graxos.

O sabão é o representante mais importante dos agentes tensoativos aniônicos, em relação à cadeia de hidrocarboneto hidrofóbica contém um grupo hidrófilo que tem uma carga negativa (anião). No caso do sabão, na superfície da gota de óleo também é fornecido numerosas cargas negativas, fazendo com que as gotículas de óleo se repelem entre si, de modo que aumenta o efeito emulsionante de sabão.

► ATIVIDADES

1) Quais substâncias você acha que contêm nos sabonetes?

2) Como você explica o funcionamento dos sabões e sabonetes frente a limpeza de sujeiras e gorduras?

3) Como você explica os variados cheiros que encontramos, tanto em sabonetes como em outros cosméticos?

4) Por que os sabonetes, sabões e detergentes produzem espumas quando utilizados?

→ Como elaborar sabonetes?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

❖ Sabonete de Glicerina com Calêndula:

Quantidade	Ingrediente
500 g	Base glicerinada transparente
12,5 mL	Extrato glicólico
15 mL	Essência de sua preferência
~20 g	Pétalas de calêndula
~ 10 g	Vaselina sólida para untar as forminhas
3 gotas	Corante da sua preferência
1	Recipiente para alocar o creme

1º Passo: _____

2º Passo: Posteriormente adicionar o extrato glicólico à base de glicerina derretida;

3º Passo: _____

4º Passo: _____

5º Passo: _____

6º Passo: Borrifar um pouco de álcool de cereais sobre o sabonete e a forma para não dar bolhas indesejadas;

❖ Sabonete branco:

Quantidade	Ingrediente
250 g	Base branca de glicerina
25 mL	Extrato glicólico
25 mL	Essência de sua preferência
25 mL	Lauril
~ 10 g	Vaselina sólida para untar as forminhas
3 gotas	Corante da sua preferência
1	Recipiente para alocar o creme

1º Passo: _____

2º Passo: Posteriormente adicionar o extrato glicólico à base branca de glicerina derretida;

3º Passo: _____

4º Passo: _____

5º Passo: _____

6º Passo: Borrifar um pouco de álcool de cereais sobre o sabonete e a forma para não dar bolhas indesejadas;

→ Após, a elaboração de sabonetes, vamos tentar compreender o sistema olfativo, sistema este do corpo humano muito importante para o nosso dia-a-dia e nossa vida.

1) Como e porquê sentimos os cheiros de determinadas substâncias?

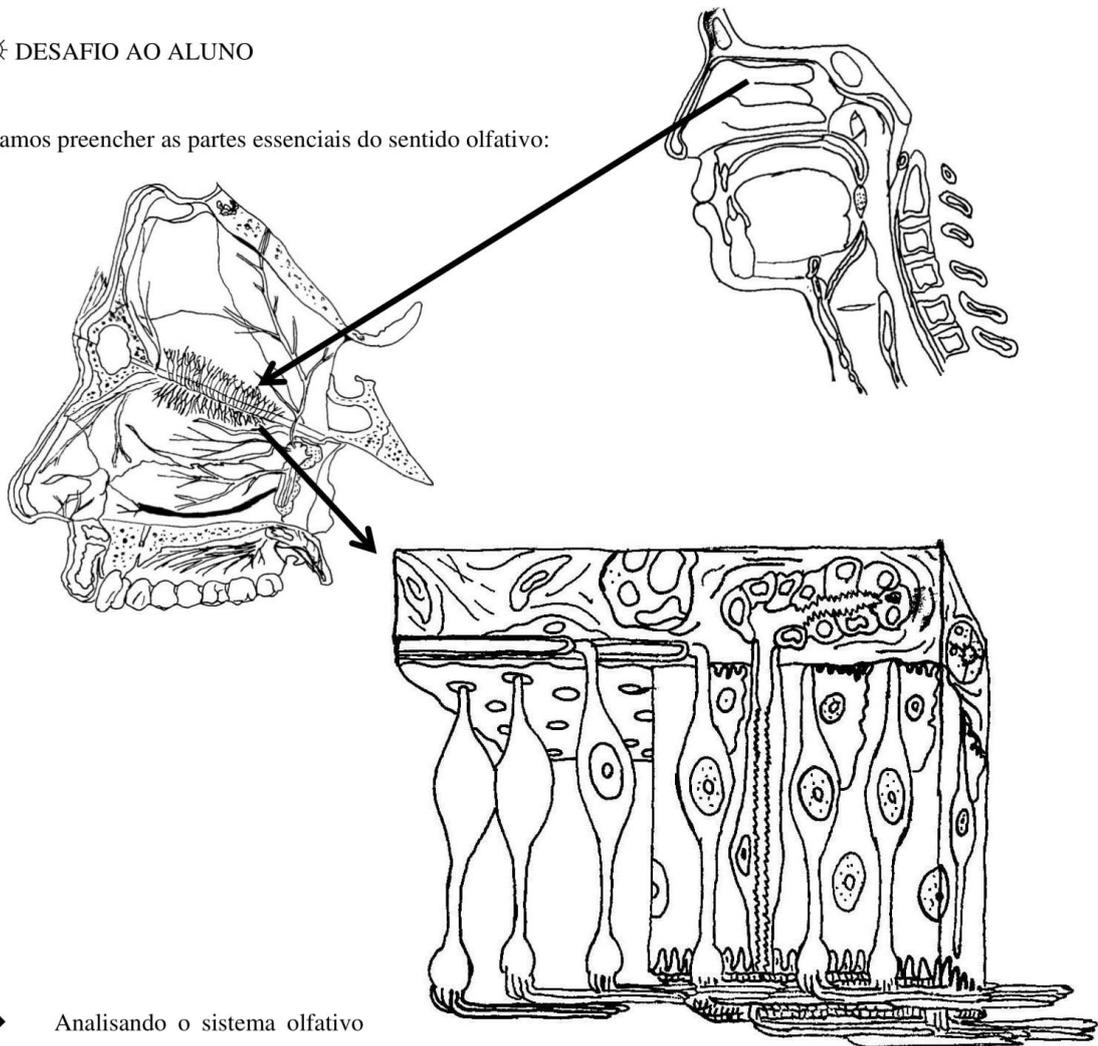
2) Você sabe os processos do sentido do olfato no corpo humano?

3) Como conseguimos identificar diferentes tipos de cheiros? O que faz com que consigamos reconhecer determinados cheiros que já tínhamos sentidos antes?

4) Por que quando estamos resfriados ou com gripe não conseguimos sentir os cheiros das substâncias ou dos alimentos que ingerimos?

☀ DESAFIO AO ALUNO

Vamos preencher as partes essenciais do sentido olfativo:



→ Analisando o sistema olfativo no microscópio.

→ O que você observou?

► PERGUNTAS

1) Porque a água e o óleo formam duas fases?

2) Existe diferença entre sabonete e sabão? Se sim, qual?

3) Como ocorre a remoção de sujeiras e de gorduras da pele utilizando o sabonete?

4) Identifique o caráter e a função química de uma molécula de sabão.

5) Como você explica sobre os sabonetes serem cheirosos?

6) Porque geralmente o sabonete pode provocar o ressecamento da pele? O que se precisa adicionar na elaboração do sabonete para que não ocorra isso?

7) Podemos utilizar o mesmo sabonete para limpar o corpo e para limpar o rosto?

8) O que provoca a maciez da pele depois que utilizamos o sabonete?

9) Veja a afirmação: “O sabonete que faz mais espuma é o que limpa mais !”Esta afirmação é verdadeira ou falsa? Por quê?

► QUESTIONÁRIO DE CONTEÚDO

1) Um estudante resolve preparar em casa uma mistura proposta pelo seu professor de Química. Em um recipiente, ele adiciona uma certa quantidade de água, algumas colheres de sopa de óleo de soja e algumas gotas de um detergente. Sobre esse procedimento, é correto afirmar que, após a agitação da mistura:

- a) ela torna-se bifásica.
- b) ela torna-se monofásica, pelo fato de o detergente interagir tanto com o óleo quanto com a água.
- c) resulta em uma solução supersaturada.
- d) o detergente funciona como um catalisador no procedimento.
- e) há reação química entre o detergente e o óleo.

2) A capacidade de limpeza e a eficiência de um sabão dependem de sua propriedade de formar micelas estáveis, que arrastam com facilidade as moléculas impregnadas no material a ser limpo. Tais micelas têm em sua estrutura partes capazes de interagir com substâncias polares, como a água, e partes que podem interagir com substâncias apolares, como as gorduras e os óleos.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. (Coords.). *Química e sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005 (adaptado).

- a) $C_{18}H_{36}$.
- b) $C_{17}H_{33}COONa$.
- c) CH_3CH_2COONa .
- d) $CH_3CH_2CH_2COOH$.
- e) $CH_3CH_2CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3$

3) Considere as afirmativas abaixo sobre sabões e detergentes, compostos orgânicos utilizados em larga escala para remoção de gorduras.

I. Tanto as moléculas de sabão como as de detergente reagem com as gorduras quebrando a cadeia carbônica destes compostos e, desta forma, aumentando sua solubilidade em água.

II. A diferença entre detergentes sulfonados biodegradáveis e não-biodegradáveis são as estruturas das cadeias laterais, enquanto que no detergente biodegradável esta cadeia é linear, no detergente não biodegradável esta cadeia é ramificada.

III. Tanto as moléculas dos detergentes como as dos de sabões possuem uma parte hidrofílica e uma parte hidrofóbica.

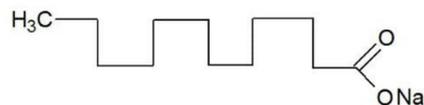
IV. Na reação para a obtenção de sabão comum, os glicerídeos (gorduras de fonte animal) reagem com soda cáustica produzindo glicerol mais o sabão propriamente dito.

V. As moléculas de sabões e detergentes formam micelas com superfícies hidrofóbicas.

É correto o que se afirma APENAS em

- a) II, III, e IV.
- b) I, II e V.
- c) III e V.
- d) II, IV e V.
- e) I, II e III e IV.

4) Os sabões são utilizados para facilitar a remoção de partículas de gordura ou óleo presentes nos utensílios domésticos. Um exemplo de substância presente em sabões ou detergentes é o dodecanoato de sódio (estrutura representada abaixo), o qual pertence à função oxigenada sal de ácido carboxílico.



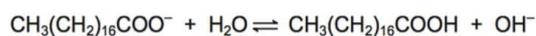
Podemos afirmar que a ação de limpeza realizada pelo sabão ou detergente ocorre devido:

- a) à interação de van der Waals da parte apolar e à ligação de hidrogênio da parte polar de sua molécula, respectivamente, com a gordura e a água.
- b) ao aumento do pH do meio, fazendo com que a gordura dissolva-se na água.
- c) a uma diminuição da densidade da água, fazendo com que as partículas de gordura depositem-se no fundo do recipiente.
- d) a uma elevação na tensão superficial da água, favorecendo a formação de uma espuma em sua superfície.

5) Sabões são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa utilizados com a finalidade de facilitar, durante processos de lavagem, a remoção de substâncias de baixa solubilidade em água, por exemplo, óleos e gorduras. A figura a seguir representa a estrutura de uma molécula de sabão.



Em solução, os ânions do sabão podem hidrolisar a água e, desse modo, formar o ácido carboxílico correspondente. Por exemplo, para o estearato de sódio, é estabelecido o seguinte equilíbrio:



Uma vez que o ácido carboxílico formado é pouco solúvel em água e menos eficiente na remoção de gorduras, o pH do meio deve ser controlado de maneira a evitar que o equilíbrio acima seja deslocado para a direita.

Com base nas informações do texto, é correto concluir que os sabões atuam de maneira:

- a) mais eficiente em pH básico.
 - b) mais eficiente em pH ácido.
 - c) mais eficiente em pH neutro.
 - d) eficiente em qualquer faixa de pH.
 - e) mais eficiente em pH ácido ou neutro.
- 6) A diferença química entre sabão e detergente é:
- a) o tempo de persistência da espuma.
 - b) o sabão ser um sal e o detergente ser um ácido.
 - c) o sabão ser um sal de ácido carboxílico e o detergente ser um sal de ácido não-carboxílico.
 - d) que a fabricação dos detergentes é muito mais simples.
 - e) que os detergentes diminuem a poluição das águas.

7) Aquecendo uma mistura de gordura com solução de soda cáustica ocorre saponificação, na qual formam-se, como produtos:

- a) sais de ácidos graxos e proteínas.
- b) ácidos graxos e etanol.
- c) ácidos graxos e propanol.
- d) proteínas e glicerol.
- e) sais de ácidos graxos e glicerol.

8) Alguns insetos andam com facilidade sobre a água. Em rios poluídos com esgoto doméstico isso é mais difícil de acontecer, principalmente devido à presença de grandes quantidades de sabão e detergente provenientes de atividades como lavar louças e roupas e tomar banho. a água poluída dessa

RESUMO

Percebe-se uma grande dificuldade por parte dos estudantes em compreender a química orgânica, visto que é considerada muito complexa por eles, pois necessita de percepção e compreensão de conceitos que são desconexos com a realidade dos mesmos. Assim sendo, a utilização de substâncias que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os cosméticos, juntamente com atividades experimentais podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes perante a química. Com este intuito, a presente atividade almejou demonstrar aos estudantes a grande importância da reação de saponificação, reação esta, que foi descoberta há milhares de anos e que ainda vêm sendo utilizada tanto pelas indústrias, como pelas pessoas em suas residências. Esta reação orgânica promove a fabricação do sabão, do sabonete e do detergente, itens que são amplamente utilizados pelas pessoas no seu dia a dia. A partir do conhecimento das substâncias presentes em um sabonete, como: glicerina, lauril, extrato glicólico e essência, houve a elaboração de um sabonete em barra. Com isso, nota-se a grande importância de se abordar temas como este em sala de aula, pois consegue-se relacionar os conteúdos vistos em sala de aula, nas aulas de química, com a realidade dos alunos, mostrando assim que a química orgânica está muito presente na vida das pessoas.

**ATIVIDADE 2:
DESENVOLVENDO SABONETE
LÍQUIDO**

INTRODUÇÃO

Histórico do sabonete líquido

O sabão foi inventado pelos fenícios, povo da Fenícia do antigo Mediterrâneo, seiscentos anos a. C. Eles ferviam a água com banha de cabra e cinzas de madeira obtendo, com esta reação química, um sabão pastoso.

Essa forma de sabão foi sendo utilizada por milhares de anos pelos povos, sendo incrementada até que se criasse o sabonete que é utilizado pelas pessoas atualmente.

Porém, nos anos 1970, o modo de lavar as mãos mudou completamente. O empresário americano Robert Taylor deu adeus aos sabonetes tradicionais em barra e criou o Softsoap, um sabonete líquido. O frasco tornou seu uso muito mais fácil e higiênico.

Os sabonetes líquidos

Existem diferentes formas em que são apresentados os sabonetes: sólidos, pastosos e líquidos. Para cada tipo de sabonete há uma finalidade específica: (1) os sabonetes sólidos são mais utilizados no banho e para lavar as mãos e o rosto; (2) os sabonetes pastosos são utilizados para fazer a barba e para as depilações; (3) os sabonetes líquidos podem ser utilizados para todos os tipos citados

acima, sendo considerado também um meio de higiene em lugares públicos.

Os sabonetes líquidos são fabricados por substâncias tensoativas sintéticas (derivadas do petróleo). Normalmente, como nos detergentes, é utilizado o lauril éter sulfato de sódio, que é responsável pela emulsificação de gorduras e pelo poder de limpeza. O pH do sabonete líquido fica próximo ao pH da pele, evitando o ressecamento da mesma.

Principais componentes

❖ Tensoativos

Também são chamados de surfactantes, têm a capacidade de diminuir a tensão superficial ou influenciar na superfície de contato entre dois líquidos. Existem quatro tipos de tensoativos: (1) aniônicos; (2) não iônicos; (3) catiônicos; (4) anfóteros.

(1) aniônicos: São agentes que possuem um ou mais grupamentos funcionais e ao se ionizar em solução aquosa, fornece íons orgânicos carregados negativamente. Exemplo: lauril éter sulfato de sódio.

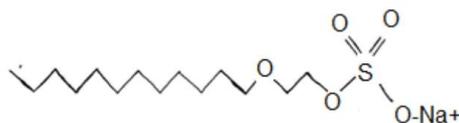


Figura 1: Lauril éter sulfato de sódio.

(2) não iônicos: São agentes tensoativos que possuem grupos hidrofílicos sem carga ligado a cadeia graxa.

(3) catiônicos: São agentes tensoativos que possuem um ou mais grupamentos funcionais

que, ao se ionizar em solução aquosa, fornece íons orgânicos carregados positivamente.

(4) anfóteros: São agentes tensoativos que contem em sua estrutura tanto o radical ácido inflamável como o básico. Esses compostos quando em solução aquosa exibem características aniônicas ou catiônicas dependendo das condições de pH da solução.

❖ **Espessantes**

São utilizados para dar mais viscosidade ao produto. O mais utilizado é o NaCl, sal de cozinha.

❖ **Sequestrantes**

São utilizados para eliminar os íons responsáveis pela dureza da água (Ca^{2+} , Mg^{2+} e Fe^{3+}). O principal utilizado é o EDTA.

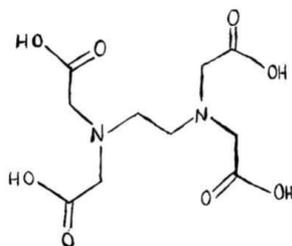


Figura 2: EDTA.

❖ **Conservantes**

São utilizados para inibir a reprodução de bactérias. Um exemplo é o formaldeído ou metanal.

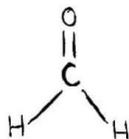


Figura3: Formaldeído.

❖ **Hidrótopos**

São utilizados para estabilizar as formulações de sabonetes líquidos, pois elimina problema de separação de fases e diminui a turvação do produto. Um exemplo é a ureia.

❖ **Controlador de pH**

São utilizados para controlar e manter o pH dentro do valor esperado. A substância mais utilizada neste caso é o ácido cítrico.

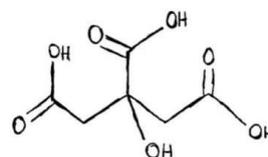


Figura4: Ácido cítrico.

Diferenças entre o sabonete líquido e o sabonete em barra

Além de serem compactos e mais higiênicos, os sabonetes líquidos possuem grande praticidade na sua aplicação.

Além da diferença física e estética, os sabonetes líquidos costumam possuir um pH mais próximo o pH da pele, assim sendo mais leves, mais suaves e menos ácidos na hora da limpeza da pele, ideal para pessoas que têm pele muito sensível. Porém, os sabonetes em barra têm tendência de serem mais alcalinos, assim tendo maior capacidade de remoção de resíduos da pele.

► ATIVIDADES

1) Quais substâncias você acha que contêm nos sabonetes líquidos?

2) Como você explica os variados cheiros que encontramos, tanto em sabonetes líquidos como em outros cosméticos?

3) Por que os sabonetes, sabões e detergentes produzem espumas quando utilizados?

4) Na sua opinião, qual tipo de sabonete é mais higiênico, o sabonete líquido ou o sabonete em barra? Por quê?

→ Como elaborar sabonete líquido?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
50 mL	Base para sabonete líquido
200 mL	Água Deionizada
5 mL	Lauril
5 mL	Essência da sua preferência
~ 5 mL	Anfótero (até dar consistência)
3 gotas	Corante da sua preferência

1º Passo: _____

2º Passo: Posteriormente adicionar o extrato glicólico à base branca de glicerina derretida;

3º Passo: _____

4º Passo: _____

5º Passo: _____

6º Passo: Borrifar um pouco de álcool de cereais sobre o sabonete e a forma para não dar bolhas indesejadas;

→ Após, a elaboração dos sabonetes líquidos e a visualização que podemos ter sabonetes líquidos de várias cores, vamos tentar compreender como são criadas as várias cores que enxergamos todos os dias e como conseguimos vê-las.

1) Vocês sabem como são criadas as cores?

2) Você sabe o que é a teoria tricromática? Quais são as cores primárias segundo esta teoria?

3) Quais são as partes do olho?

4) Você sabe como ocorre os processos no olho? Como conseguimos enxergar?

5) Como conseguimos enxergar colorido?

Como conseguimos enxergar as cores?

Considerada uma informação visual, a cor, é gerada por um estímulo visual, é percebido pelo nosso olho e interpretada por nosso cérebro. Além das outras partes do olho como cristalino, esclera, íris, ..., uma das partes mais importantes do olho é a retina. A retina é a parte nervosa do olho, onde estão localizados os (1) bastonetes e os (2) cones, estes que são as células fotorreceptoras de luz do olho.

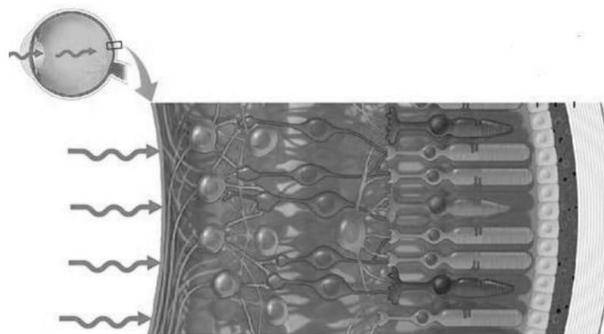


Figura 5: Células fotorreceptoras de luz.

Fonte: <http://luztecnologiaearte.weebly.com/luz-e-fisiologia-da-visatildeo.html>

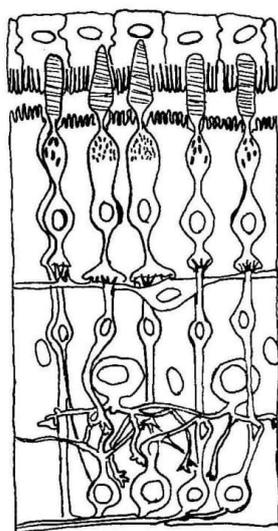


Figura 6: Células fotorreceptoras de luz.

(1) Os bastonetes são somente ativados pela luz fraca ou por um único fóton de luz, por isso que de noite (no escuro) só conseguimos enxergar preto e branco, pois

somente os bastonetes são ativados pela radiação. Além disso, eles não conseguem mediar sinais de luz forte e são incapazes de perceber as cores.

(2) Já os cones são ativados por luz intensa e geram as imagens nítidas e coloridas. Existem 3 tipos de cones: (a) os azuis, (b) os verdes e os (c) vermelhos. (a) os azuis, são chamados assim, pois o cone azul é ativado por ondas de comprimento muito aproximado às que formam a cor azul (chamadas de ondas curtas); (b) os cones verdes se sensibilizam por ondas de comprimento próximo ao verde (chamadas de ondas médias); (c) e os cones vermelhos com ondas de comprimento próximo ao vermelho (chamadas de longas). Como podemos ver na Figura 6:

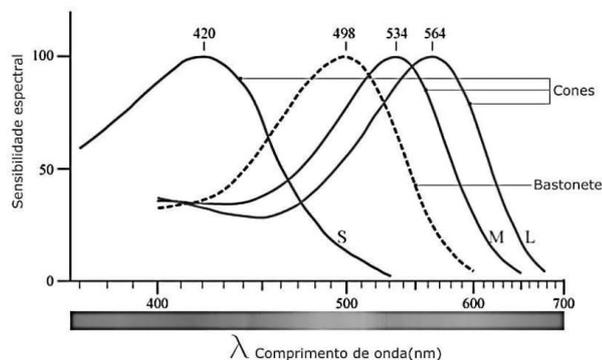


Figura 5: Comprimento de ondas das cores que os cones conseguem decifrar, onde os cones azuis estão indicados pela letra (S), os cones verdes pela letra (M) e os cones vermelhos pela letra (L);

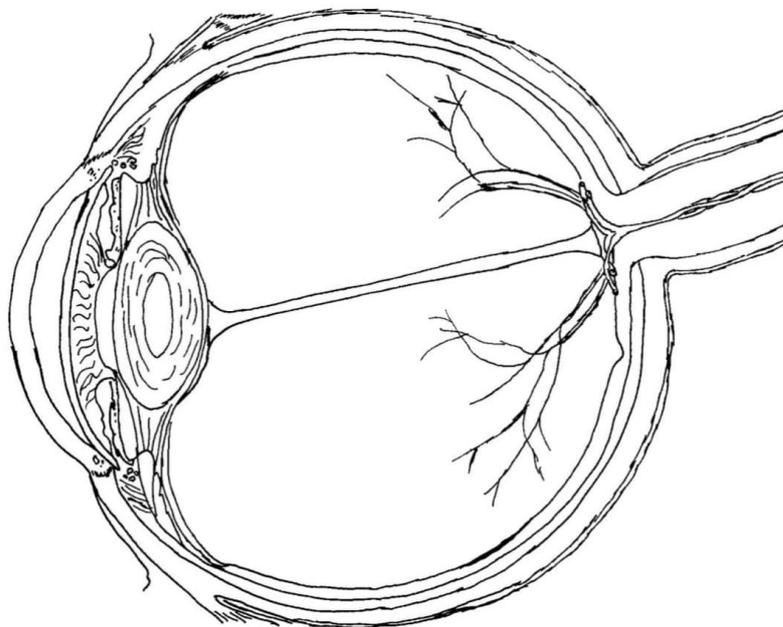
Fonte: <http://corisectelmo.blogspot.com/2010/11/aula-10-olho-humano-e-cor.html>

Assim sendo, as cores vermelho, azul e verde são as 3 cores que nossos olhos conseguem captar, por isso chamamos esta teoria de “Teoria Tricomática”. As tantas

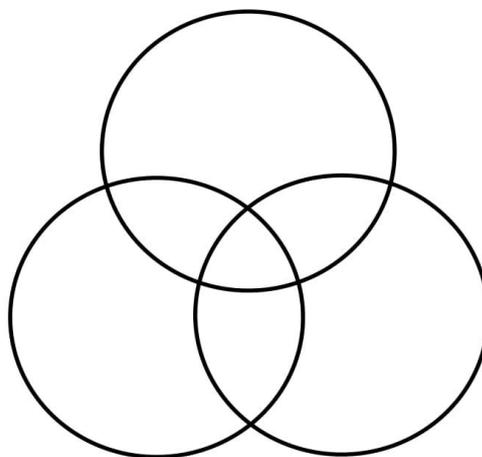
outras cores que existem são formadas a partir destas 3 cores. Diante disso, essas 3 cores são consideradas as cores primárias da visão.

☀ DESAFIO AO ALUNO

Vamos preencher as partes essenciais do olho:



→ Analisando a composição das cores no colorímetro, quais são as porcentagens de cada cor primária para formar as outras cores?



→ O que você observou?

PERGUNTAS

1) Existe diferença entre sabonete em barra e sabonete líquido? Se sim, qual?

2) Podemos utilizar o mesmo sabonete para lavar as mãos e o rosto?

3) O que significa cor absorvida e cor refletida?

4) De acordo com a teoria tricomática, o que acontece com as cores, quando estamos enxergando a cor branca?

5) De acordo com a teoria tricomática, a cor que você está vendo de algum determinado objeto, realmente é a cor do objeto?

6) Como você explica, quando estamos em um lugar iluminado (exemplo: sala) e vamos a um lugar não iluminado (exemplo: quarto), logo que entramos no quarto não conseguimos enxergar nada, porém depois de passarmos alguns minutos no local já conseguimos enxergar?

7) Como conseguimos enxergar em lugares escuros?

8) O que é o daltonismo? Qual parte do olho é afetada quando uma pessoa apresenta esta deficiência visual?

► QUESTIONÁRIO DE CONTEÚDO

1) Analise as afirmativas a seguir referentes às características gerais associadas a sabões e detergentes.

I. Os sabões e detergentes formam emulsões de água e gordura porque aumentam a tensão superficial da água.

II. O processo de fabricação de sabões usa como matéria-prima óleos ou gorduras.

III. A molécula de sabão apresenta uma cadeia apolar e uma extremidade polar.

IV. Os sabões são obtidos a partir da reação de saponificação entre um éster e um aminoácido.

Pela análise das afirmativas, conclui-se

que estão corretas as alternativas:

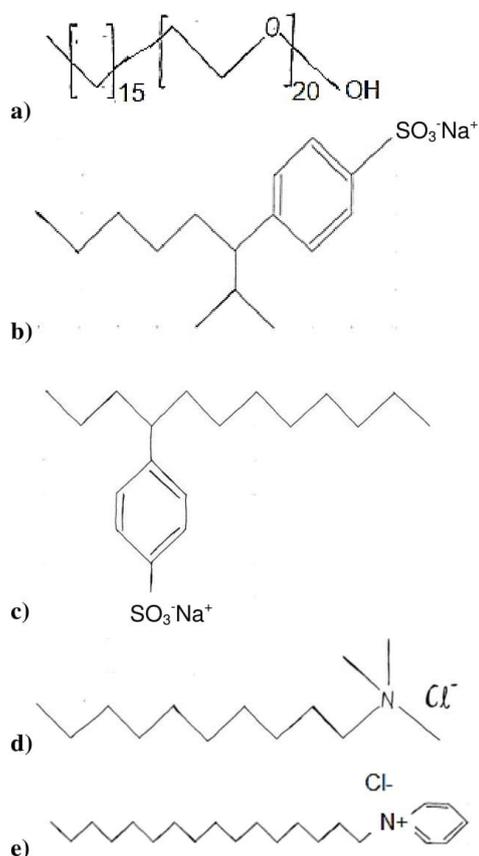
- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

2) Tensoativos são compostos orgânicos que possuem comportamento anfifílico, isto é, possuem duas regiões, uma hidrofóbica e outra hidrofílica. O principal tensoativo aniônico sintético surgiu na década de 1940 e teve grande aceitação no mercado de detergentes em razão do melhor desempenho comparado ao do sabão. No entanto, o uso desse produto provocou grandes problemas ambientais, dentre eles a resistência à degradação biológica, por causa dos diversos carbonos terciários na cadeia que compõe a porção

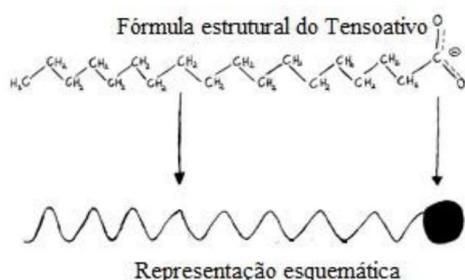
hidrofóbica desse tensoativo aniônico. As ramificações na cadeia dificultam sua degradação, levando à persistência no meio ambiente por longos períodos. Isso levou a sua substituição na maioria dos países por tensoativos biodegradáveis, ou seja, com cadeias alquílicas lineares.

PENTEADO, J. C. P.; EL SEUD, O. A.; CARVALHO, L. R. F. [...]: uma abordagem ambiental e analítica. Química Nova, n. 5, 2006 (adaptado).

Qual a fórmula estrutural do tensoativo persistente no ambiente mencionado no texto?

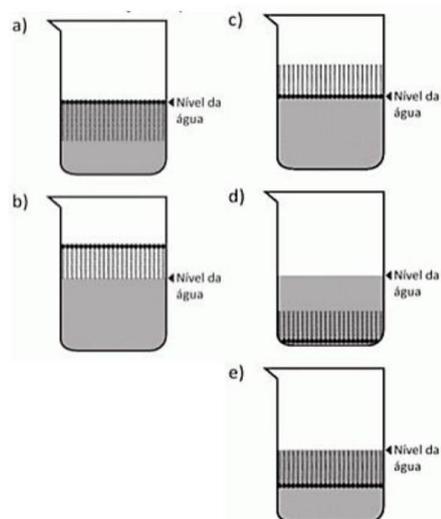


3) Os tensoativos são compostos capazes de interagir com substâncias polares e apolares. A parte iônica dos tensoativos interage com substâncias polares, e a parte lipofílica interage com as apolares. A estrutura orgânica de um tensoativo pode ser representada por

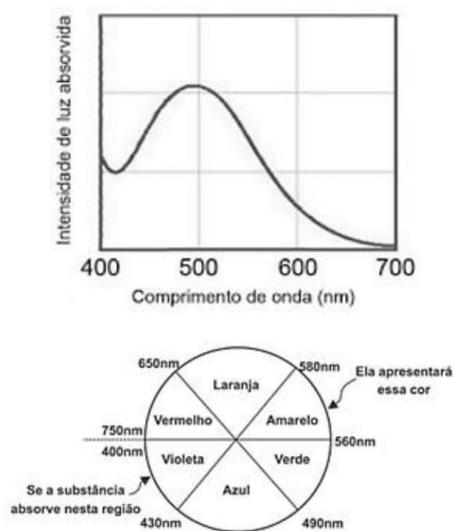


Ao adicionar um tensoativo sobre a água, suas moléculas formam um arranjo ordenado.

Esse arranjo é representado esquematicamente por:



4) Para que uma substância seja colorida ela deve absorver luz na região do visível. Quando uma amostra absorve luz visível, a cor que percebemos é a soma das cores restantes que são refletidas ou transmitidas pelo objeto. A Figura 1 mostra o espectro de absorção para uma substância e é possível observar que há um comprimento de onda em que a intensidade de absorção é máxima. Um observador pode prever a cor dessa substância pelo uso da roda de cores (Figura 2): o comprimento de onda correspondente à cor do objeto é encontrado no lado oposto ao comprimento de onda da absorção máxima.



Qual a cor da substância que deu origem ao espectro da Figura 1?

- Azul.
- Verde.
- Violeta.
- Laranja.
- Vermelho.

5) A retina é um tecido sensível à luz, localizado na parte posterior do olho, onde ocorre o processo de formação de imagem. Nesse tecido, encontram-se vários tipos celulares específicos. Um desses tipos celulares são cones, os quais convertem os diferentes comprimentos de onda da luz visível em sinais elétricos, que são transmitidos pelo nervo óptico até o cérebro.

Disponível em: www.portaldaretina.com.br. Acesso em: 13 jun. 2012 (adaptado).

Em relação à visão, a degeneração desse tipo celular irá:

- a)** comprometer a capacidade de visão em cores.
- b)** impedir a projeção dos raios luminosos na retina.
- c)** provocar a formação de imagens invertidas na retina.
- d)** causar dificuldade de visualização de objetos próximos.
- e)** acarretar a perda da capacidade de alterar o diâmetro da pupila.

RESUMO

Verifica-se uma grande dificuldade por parte dos estudantes em compreender a química orgânica, visto que é considerada muito complexa por eles, pois necessita de percepção e compreensão de conceitos que são desconexos com a realidade dos mesmos. Assim sendo, a utilização de substâncias que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os cosméticos, juntamente com atividades experimentais podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes perante a química e as outras disciplinas. Diante disso, a atividade proposta pretendeu mostrar aos estudantes, como um simples experimento de elaboração de sabonete líquido, pode abranger vários temas, como: reações orgânicas na fabricação do sabonete líquido, as variadas cores que podemos encontrar os sabonetes líquidos e como essas cores podem e são enxergadas e processadas pelo olho humano. Com isso, nota-se a grande importância de se abordar temas como este em sala de aula, pois consegue-se relacionar os conteúdos vistos em sala de aula, nas aulas de química, com a realidade dos alunos, mostrando assim que a química orgânica está muito presente na vida das pessoas.

ATIVIDADE 3: DESENVOLVENDO XAMPU

INTRODUÇÃO

Histórico do Xampu

Nos anos de 1890, as pessoas ainda utilizavam sabonetes para lavar os cabelos, foi nesta época, na Alemanha que se inicia a história do xampu. O primeiro xampu inventado era na verdade uma variação do detergente. O produto começou somente a ser comercializado em larga escala, como limpador de cabelos, após a Primeira Guerra Mundial.

Seu nome surgiu na Inglaterra em meados do século XVIII, época em que a cultura e arte indiana estavam em alta. O termo “xampu” partiu da palavra hindu “champo”, que significa “massagear”, uma alusão ao método que as pessoas aplicavam o produto.

Contudo, até então os xampus eram muito parecidos: todos continham tensoativos, porém, a partir do século XX diferentes tipos de xampus começaram a ser elaborados para cada tipo de cabelo. Para baratear o preço final do produto, também foi a partir desse período que começaram a produzir o xampu por meio de produtos sintéticos.

Já em 1961, os xampus receberam um componente químico, chamado piritionato de zinco com propriedades antibacterianas e antifúngicas. Assim, nasceram as fórmulas

verdes e azuis capazes de combater a caspa. Nos Estados Unidos, o produto foi lançado em novembro daquele ano.

Como funciona o Xampu

Os xampus são produtos destinados à limpeza, à higienização e ao embelezamento dos cabelos e do couro cabeludo. Características importantes que esse tipo de produto deve ter são conferir aos fios uma limpeza adequada sem ressecar, maciez, brilho, facilidade em pentear e redução de sua eletricidade estática, além de não modificar o pH do couro cabeludo.

Os xampus apresentam, de modo geral, os seguintes componentes: tensoativos, estabilizadores de espuma, espessantes, reguladores de pH, fragrâncias, conservantes e aditivos especiais (DRAELOS, 1999)². A presença de tensoativos na formulação do xampu lhe confere a propriedade de remover o excesso de sebo e demais sujidades aderidas no cabelo e couro cabeludo. Este fato é possível devido à estrutura do tensoativo, que possui uma parte hidrofóbica (apolar) com afinidade pela gordura e uma parte hidrofílica (polar) que tem afinidade com a água. Quando se lava o cabelo com xampu e água, formam-se as micelas. A parte interna da micela contém a extremidade apolar, hidrofóbica, conseqüentemente, nela só se dissolvem materiais oleosos e, a parte externa da micela, que contém a extremidade polar, hidrofílica,

² DRAELOS, Z. D. *Cosméticos em Dermatologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.

interage fortemente com as moléculas de água e, por isso, é facilmente dissolvida pela água, tornando possível, portanto, a remoção de sujeiras e gorduras aprisionadas nas micelas (BITTENCOURT; COSTA; BIZZO, 1999)³.

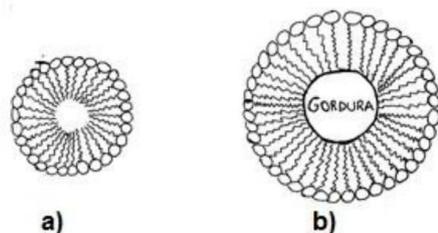


Figura 1: a) Parte polar da molécula do sabão que interage com as moléculas de água ficam voltadas para o exterior; b) Parte apolar da molécula do sabão, interage com as moléculas de gordura e fica voltada para o interior, aprisionando a gordura;

Correia et al. (2008)⁴ comenta que não há influência do xampu “com sal” e “sem sal” nas propriedades sensoriais dos cabelos naturais ou quimicamente modificados. Atualmente, existe uma variedade de produtos capilares rotulados como “xampu sem sal”, quando na verdade não existe xampu sem sal, ou seja, mesmo os produtos “sem adição de sal” (NaCl) contém em sua formulação outros sais, como o lauril éter sulfato de sódio, um sal, que é um dos tensoativos comumente utilizados na fabricação do xampu.

³ BITTENCOURT, A. M. B.; COSTA V. G.; BIZZO H. R. Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma formado. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 9, 1999.

⁴ CORREIA, D. et al. Análise de uma proposta didática sobre o tema Xampu em aulas de química no ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia/SP. *Anais... Águas de Lindóia/SP*, 2013.

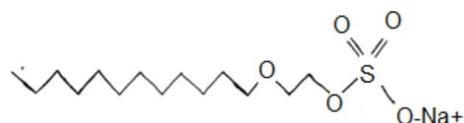


Figura 2: Lauril éter sulfato de sódio

A composição do cabelo

Os fios de cabelos ou fibras capilares são constituídos basicamente por cerca de 65 a 95% de proteínas, sendo a queratina presente em maior quantidade. As proteínas são polímeros de condensação ou macromoléculas formadas por uma sequência de 15 a 20 tipos de aminoácidos.

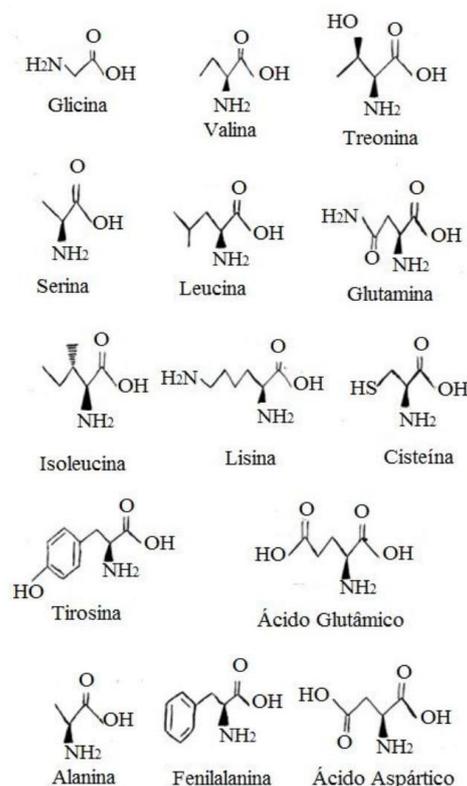


Figura 3: Aminoácidos presentes nos fios de cabelos (parte 1).

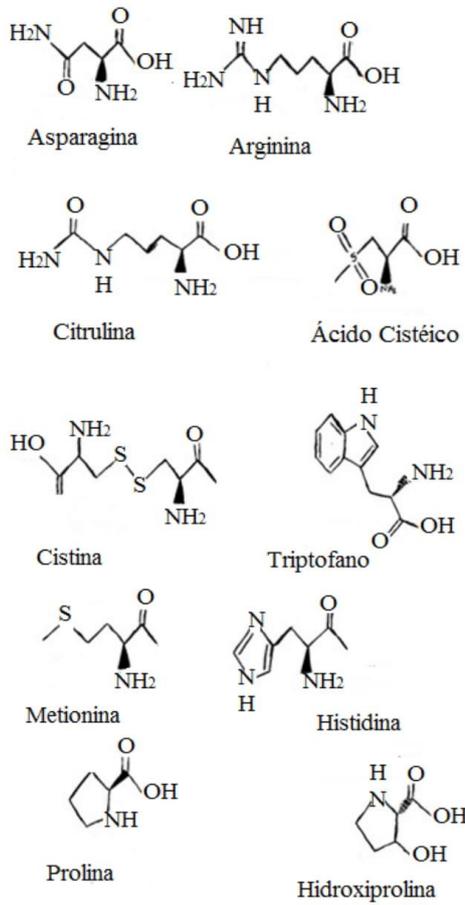


Figura 4: Aminoácidos presentes nos fios de cabelos (parte 2).

Os principais elementos químicos presentes na fibra capilar são Carbono (44%), Hidrogênio (6%), Nitrogênio (15%), Oxigênio (30%) e Enxofre (5%) que unidos formam os vários aminoácidos presentes no cabelo, completado por 12% de água e 3% de lipídios.

As proteínas do cabelo unem-se umas às outras por meio de ligações de hidrogênio, pontes dissulfeto (S-S) e ligações iônicas, as quais são responsáveis pela estabilidade

estrutural, pela forma do cabelo e pela resistência mecânica dos fios.

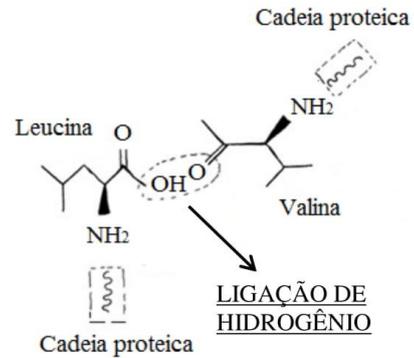


Figura 5: Ligação de hidrogênio presente no cabelo.

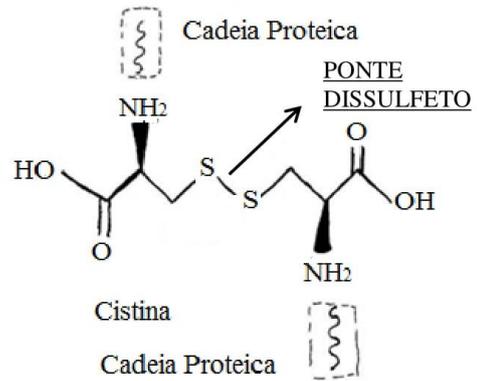


Figura 6: Ponte de dissulfeto presente no cabelo.

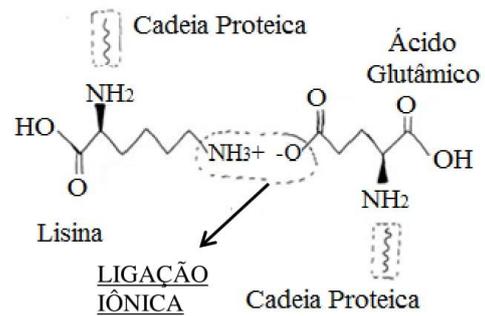


Figura 7: Ligação iônica presente no cabelo.

► ATIVIDADES

1) Quais substâncias você acha que contêm nos xampus?

2) Como você explica os variados tipos de xampus que são vendidos pelas indústrias?

3) Por que os xampus produzem espumas quando utilizados?

→ Como elaborar xampus?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

❖ Xampu Natural:

Quantidade	Ingrediente
20 g	Alecrim seco
80 mL	Água destilada
40 mL	Água de rosas
15 mL	Glicerina
20 mL	Rum
1	Recipiente para xampu

1º Passo: Ferver as folhas de alecrim com água destilada fervente e deixar esfriar coberto.

2º Passo: Filtrar a infusão e misturar com os restantes dos ingredientes.

3º Passo: Envasar em um recipiente adequado.

❖ Xampu Sintético:

Quantidade	Ingrediente
45 mL	Base concentrada para Xampu
6 mL	Anfótero
160 mL	Água destilada
8 mL	Extrato glicólico de algas marinhas
~ 5 gotas	Essência
~ 3 gotas	Corante
1	Recipiente para xampu

1º Passo: Em um béquer adicionar a base concentrada para xampu, juntamente com o anfótero. Misturar delicadamente até formar uma mistura homogênea.

2º Passo: Medir a água e posteriormente adicionar no béquer vagorosamente sobre a base para não espumar muito;

3º Passo: Adicionar no béquer o extrato glicólico e as 5 gotas de essência. Mexer levemente para evitar formação de espuma. Após estes passos, adicionar o corante da sua preferência.

4º Passo: Deixar o xampu em repouso até desfazer o excesso de espuma. Envase em um recipiente.

→ Após, a elaboração do xampu, vamos tentar compreender como funciona o couro cabeludo.

1) Como você acha que é formado o cabelo?

2) Porque, o cabelo apresenta aspecto gorduroso, quando não se é lavado seguidamente?

3) O que acontece com o fio de cabelo, quando ocorre a “quebra do cabelo”?

4) Como você explica a diferença entre um cabelo liso e um cabelo crespo? A estrutura molecular do cabelo muda em ambos os casos?

5) Analisando o couro cabeludo e o cabelo humano:

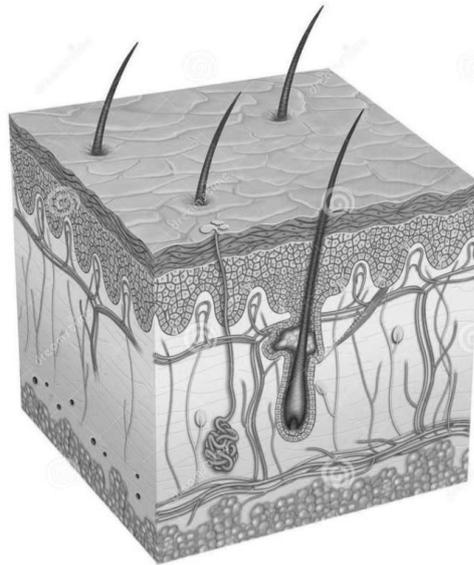
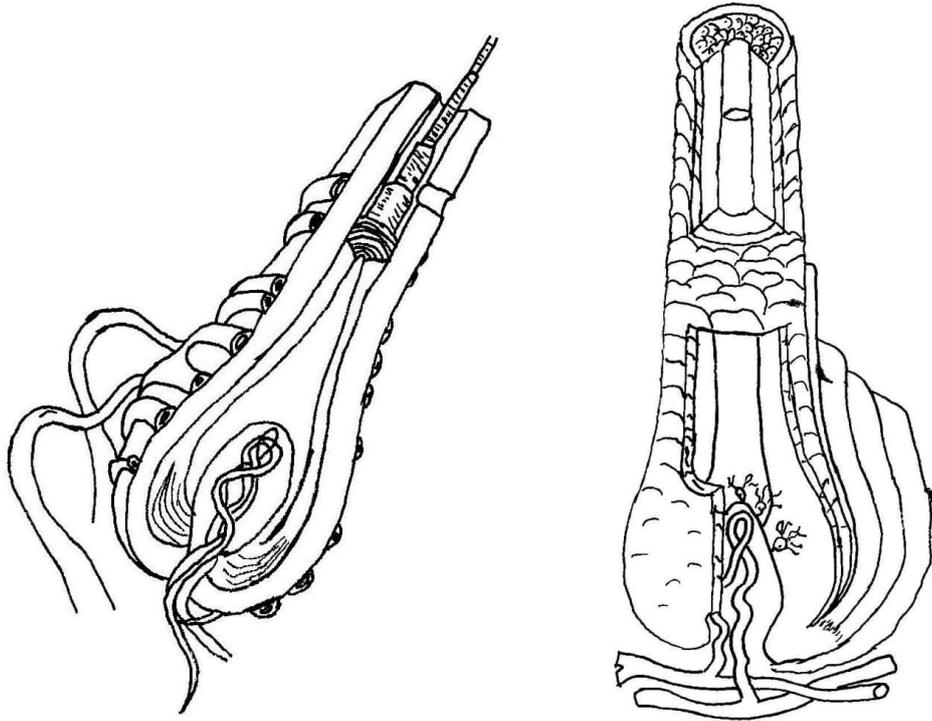


Figura 7: Pele humana;

Fonte: <https://pt.dreamstime.com/imagens-de-stock-royalty-free-pele-humana-image28539899>

☀ DESAFIO AO ALUNO

Vamos preencher as partes essenciais do cabelo:



➔ Analisando o couro cabeludo e o cabelo no microscópio:

➔ O que você observou?

► PERGUNTAS

1) O fator pH de um xampu, influencia no cabelo?

2) Qual é o pH ideal que deve-se ter um xampu? Por quê?

3) Como ocorre a remoção de sujeiras e de gorduras do couro cabeludo?

4) Têm alguma diferença na composição de sabões, sabonetes e xampus? Por que não é o ideal lavarmos os cabelos com sabões/sabonetes?

5) Têm alguma diferença na elaboração de xampu para cabelo oleoso e os outros tipos de xampus? Qual?

6) Têm diferença na elaboração de xampu comuns e xampu anticaspa? Qual?

7) O que é a caspa? E por que ela é causada?

8) Há alguma diferença entre a limpeza feita por um xampu comum e um xampu sem sal? Qual?

9) Hoje se têm disponíveis várias marcas de xampu e condicionador para os cabelos. Um grupo que vem ganhando espaço entre os consumidores são os xampus sem sal (cloreto de sódio). Em que situações esses xampus são indicados?

► QUESTIONÁRIO DE CONTEÚDO

1) Um dos fatores que pode interferir na estrutura, brilho, maciez e saúde dos cabelos é o pH, pois, conforme o seu valor, ocorrem as variações nas ligações intermoleculares dos fios. O pH dos fios de cabelo varia de 4,2 a 5,8 e do couro cabeludo varia de 3,8 a 5,6. Portanto, o ideal é usar xampus com pH de 4 a 5.

(Texto modificado de http://www.belezaextraordinaria.com.br/noticia/entenda-a-importancia-do-ph-nos-produtos-de-cabelo_a561/1 acesso em 28 de agosto de 2016).

Sabendo-se que a escala do pH vai de 0 a 14, a variação do pH do cabelo, o couro cabeludo e o Xampu são respectivamente:

- a) Ácido, neutro, alcalino.
- b) Alcalino, alcalino e alcalino.
- c) Neutro, ácido e básico.
- d) Básico, ácido e alcalino.
- e) Ácido, ácido e ácido.

2) Sobre as ligações químicas que mantém a estrutura capilar enumere:

- (1) ligações ou ponte dissulfeto
- (2) ligações ou ponte de hidrogênio
- (3) ligações iônicas
- (4) ligações peptídicas

() podem ser alteradas facilmente ao molhar os cabelos, pois são ligações fracas

() unem os aminoácidos que forma as proteínas.

() podem ser quebradas quando usamos produtos alcalinos ou muito ácidos

() essas ligações são rompidas em processos de alisamento e permanente, ocasionando a mudança permanente da forma do fio de cabelo

() é a única ligação química forte dentro do córtex

A sequência correta é:

- a) 3, 4, 1, 2, 3
- b) 2, 4, 3, 1, 1
- c) 4, 1, 2, 3, 1
- d) 1, 2, 2, 4, 3
- e) 3, 2, 3, 1, 1

3) Dodecilsulfato de sódio (SDS) ou lauril sulfato de sódio, como é mais conhecido, é um detergente iônico, frequentemente encontrado em xampus e pasta de dentes. Com relação a esse detergente, assinale a alternativa incorreta:

- a) A cadeia carbônica é a parte polar do SDS.
- b) O ânion do SDS é carregado negativamente.
- c) SDS é um sal.
- d) SDS possui uma cadeia com 12 átomos de carbono ligada ao grupo sulfato.
- e) O ânion do SDS contém 4 átomos de oxigênio.

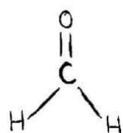
4) A estrutura tridimensional de uma proteína determina sua função biológica. Como exemplo, pode-se citar a queratina, a proteína que constitui os cabelos, rica em cisteína e

estabilizada por numerosas ligações dissulfeto (S – S). O arranjo tridimensional da queratina é mais estável que o das proteínas estabilizadas por ligações de hidrogênio porque uma ligação dissulfeto é centenas de vezes mais fortes.

Isso ocorre porque as ligações dissulfeto são:

- a) metálicas.
- b) dipolo-dipolo.
- c) iônicas.
- d) de van der Waals.
- e) covalentes.

5) O formol ou metanal, é muito usado nos produtos para alisamento de cabelo. Mas, aos poucos, está sendo substituído por outros produtos, devido ao seu caráter danoso para a saúde humana. Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), os vapores do formol são altamente agressivos às mucosas, olhos e aparelhos respiratórios.



Qual a função orgânica presente nesta substância?

- a) cetona
- b) aldeído
- c) ácido carboxílico
- d) álcool
- e) éster

6) O pH é um parâmetro fundamental para a escolha de xampu e condicionador, sobretudo para quem tem o cabelo cacheado ou crespo, cujo pH se situa entre 4,5 e 5,5. Se o pH dos produtos for muito diferente, o cabelo pode ficar seco, sem brilho e quebradiço. Ao comprar xampu e condicionador, Dandara mediu o pH de cada um com um pHmetro portátil e obteve os valores 7,8 e 6,0, respectivamente.

Algumas afirmações são listadas a seguir:

- I.** O xampu utilizado por Dandara é ácido, enquanto o condicionador é básico.
- II.** A concentração de íons hidrônio (H_3O^+) no condicionador é $1\mu\text{mol/L}$, sendo um valor maior que a concentração de íons hidrônio para o xampu.
- III.** Para ajustar o pH dos produtos ao pH do seu cabelo, Dandara poderia adicionar um ácido fraco, como o ácido cítrico, ao xampu e ao condicionador.
- IV.** Ao adicionar hidróxido de sódio aos dois produtos, o valor apontado no pHmetro será maior que os valores obtidos na medição inicial dos produtos.

Estão CORRETAS:

- a) I, II e IV, apenas.
- b) II, III e IV, apenas.
- c) I, II e III, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

RESUMO

Atualmente constata-se uma grande dificuldade por parte dos estudantes em compreender a química orgânica, visto que é considerada muito complexa por eles, pois necessita de percepção e compreensão de conceitos que são desconexos com a realidade dos mesmos. Assim sendo, a utilização de substâncias que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os cosméticos, juntamente com atividades experimentais podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes perante a química. Neste sentido, a presente atividade procurou expor aos alunos a composição dos xampus que são utilizados diariamente pelas pessoas. Através da exposição da composição do mesmo, pode-se notar que os xampus na verdade são detergentes cuidadosamente elaborados para os cabelos e para o couro cabeludo. Através do conhecimento da sua composição, foi realizada a elaboração de dois tipos de xampus, um com produtos naturais e outro com produtos sintéticos, este que é comumente utilizado pelas pessoas. Por meio dos experimentos, pode-se notar como é variado os ingredientes que vão em um simples xampu, e que como estes ingredientes podem interferir diretamente na saúde do cabelo (causando quebra, ponta-dupla, ressecamento) e do couro cabeludo (causando caspa, oleosidade,...), nos demonstrando que a química está diretamente ligada tanto na elaboração dos xampus, como na composição do fio de cabelo. Neste sentido, nota-se a grande importância de se abordar temas como este em sala de aula, pois consegue-se relacionar os conteúdos vistos em sala de aula, nas aulas de química, com a realidade dos alunos, mostrando assim que a química orgânica está muito presente na vida das pessoas.

**ATIVIDADE 4:
DESENVOLVENDO CREME
HIDRATANTE PARA MÃOS**

INTRODUÇÃO

Histórico dos Cremes Hidratantes

Em 3000 a.C., os egípcios eram expostos a longas horas de trabalho no sol e após o dia de trabalho, utilizavam óleo de gergelim e de rícino para hidratar a sua pele, deixando sua pele mais macia e com muito mais elasticidade. Já, mais tarde, por volta do ano 1000 a.C., os gregos começaram a utilizar o azeite de oliva e mel para hidratação das suas peles.

No século III, os romanos começaram a explorar as ervas, as plantas e os óleos naturais e testar suas propriedades umectantes. As plantas mais utilizadas eram as rosas, os jasmims e o limão. Eles preparavam as misturas e colocavam na sua pele, massageando-a afim de nutri-la e suavizá-la.

Na Idade Média, no começo do século V, o culto ao corpo foi proibido por questões religiosas, porém, várias pessoas, mesmos assim, corriam o risco e aplicavam óleos de amêndoa e mel em seus corpos, para proporcionar um aspecto mais jovem e saudável.

Séculos depois, no século XIX, vários ingredientes para hidratar o corpo foram sendo descobertos, estes sendo utilizados até os dias atuais, como a vaselina e os óleos minerais.

Eles eram vendidos para uso em todo o corpo e foram os precursores dos cremes que conhecemos atualmente.

Em 1900 começa a comercialização da primeira pomada feita à base de amêndoas, esta lançada pela Hinds. No entanto, somente em 1930 os cremes tiveram ápice do seu uso e da sua comercialização, pois a partir dali surgiram muitas indústrias cosméticas.

Nos anos de 1960, o químico Max Huber sofreu um acidente em seu laboratório, onde danificou parte de sua pele. Ele não teve bons resultados com os cremes populares da época e começou a pesquisar sobre o tema. Doze anos mais tarde, elaborou o Crème de La Mer, um creme para o corpo que continha vários ingredientes diferentes e novos, entre eles as vitaminas C e E. Ambas deram uma textura mais lisa e suave à sua pele, auxiliando na melhora da sua pele lesionada.

Desde então, os laboratórios de cosméticos adicionaram as vitaminas em suas fórmulas, pois além de auxiliar na aparência, contribuem para a saúde da pele. Os cremes também passaram por um processo de evolução constante, com a descoberta de produtos diferentes para cada tipo e textura de pele.

Os cremes Hidratantes e os seus principais ingredientes

A qualidade externa de um creme e sua estabilidade são caracterizadas pela uniformidade da emulsão. Basicamente, existem dois tipos de emulsões: a) a emulsão

óleo-em-água (O/A); b) a emulsão água-em-óleo (A/O). A emulsão O/A tem um efeito particularmente agradável na pele.

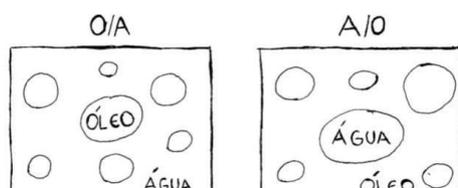


Figura 1: Tipos de emulsões

❖ Lanolina

Têm por finalidade suavizar, amaciar, tonar a pele mais flexível e impedir a perda de água da pele. Considerado um emoliente, sua estrutura molecular composta de ácidos graxos e ésteres possuem extremidades polares que se ligam à moléculas de água, mantendo a umidade no interior das células. Também auxilia na espalhabilidade do produto.

❖ Glicerina

Têm por finalidade criar uma camada protetora na pele, impedindo assim, a perda de água para a atmosfera. Substância umectante, ela não penetra na pele, somente forma um filme hidrofílico na pele. Além disso, melhora a consistência do produto e evita a cristalização do mesmo.

❖ Ureia

Considerado um agente hidratante, ela auxilia a queratina, presente na pele, a se ligar a mais moléculas de água, retendo-as em toda a extensão da camada córnea, não somente na superfície, tornando assim a pele mais hidratada.

❖ Vitamina A

Classificada como uma vitamina lipossolúvel, é um importante antioxidante do organismo, ela auxilia na regeneração da pele e combate os sinais do envelhecimento. O retinol, presente na vitamina A, auxilia a pele a reter água e combate os radicais livres presentes nas células. Também penetra na pele e normaliza o processo de queratinização, deixando a pele mais lisa e macia, reduzindo a espessura da epiderme e normaliza as peles ressecadas.

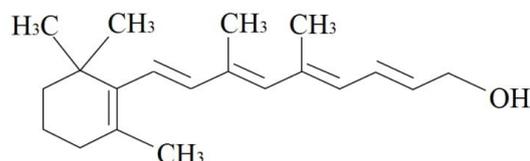


Figura 2: Molécula da Vitamina A.

❖ Vitamina C

Classificada como uma vitamina hidrossolúvel, a vitamina C é um dos principais antioxidantes solúveis em água, que desempenha um papel vital na fotoproteção, bem como estimula a síntese de colágeno. Além disso têm atividade despigmentante, fotorrejuvenecedora, reduz os sinais de fotoenvelhecimento, melhora a textura da epiderme e combate às rugas (SCOTTI; VELASCO, 2007)⁵. O reservatório de vitamina C do corpo diminui com a idade e os

⁵ SCOTTI, L.; VELASCO, M. V. R. **Envelhecimento cutâneo à luz da cosmetologia: estudo das alterações da pele no decorrer do tempo e da eficácia das substâncias ativas empregadas na prevenção**. São Paulo: Tecnopress, 2003.

hábitos diários. A vitamina C, o ácido ascórbico, não é produzida no corpo e deve ser consumida inteiramente através de dieta e suplementação oral.

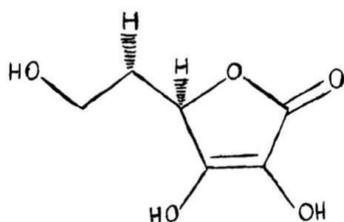


Figura 3: Molécula da Vitamina C.

❖ Vitamina E

Classificada como uma vitamina lipossolúvel, vitamina E desempenha um papel enorme na proteção da pele contra os radicais livres. A vitamina E, ou o tocoferol, é o antioxidante mais abundante na pele e é produzida nas glândulas sebáceas humanas, sendo a primeira linha de proteção contra o estresse ambiental. O importante papel das glândulas sebáceas e da vitamina E, pode se explicar observando que a pele oleosa tende a envelhecer mais lentamente que a pele mais seca. Talvez aqueles com pele oleosa tenham maior nível de vitamina E e, portanto, mais proteção natural do que aqueles com pele seca.

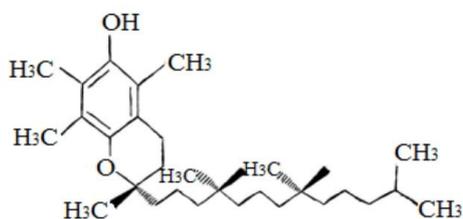


Figura 4: Molécula da Vitamina E.

Os cremes e sua função na pele

A pele é constituída por três camadas da pele: epiderme, a derme e a hipoderme (subcutâneo). Cada uma destas três camadas é ainda dividida em vários grupos celulares diferentes.

A *epiderme*, a camada mais externa da pele, dá à pele seu brilho, juventude, textura e boa aparência. É responsável pela saúde da pele, protegendo-a da perda de umidade e a penetração de bactérias. A epiderme tem uma maior capacidade protetora e antioxidante do que a derme, porque abriga sequestradores de radicais livres essenciais como vitaminas E e C e superóxido dismutase.

A *Derme* consiste em tecido conjuntivo, uma rede de fibra de elásticos e apertados feixes de fibras chamadas elastina e fibras de colágeno. Como um corpo de proteína, o colágeno tem a capacidade de ligar e armazenar água. Ambas as fibras são incorporadas em uma substância fundamental que também pode se ligar à água. À medida que envelhece, a capacidade de ligação de água das fibras de colágeno diminui.

A *hipoderme*, ou o subcutâneo, é feito do tecido conjuntivo frouxo, nos quais existem pacotes de células de gordura. Eles são usados para isolamento térmico, como reserva de nutrientes e como amortecedor.

Os produtos cosméticos desempenham um papel importante na função de proteção da pele. Os protetores solares protegem contra a radiação ultravioleta (UV) e, portanto, contra o envelhecimento prematuro da pele e o câncer

de pele. Já os cremes e loções com efeito bactericida reduz e / ou controla a proliferação excessiva de bactérias na pele, um problema particularmente associado à pele oleosa, e uma das principais causas da formação de acne. Alguns ingredientes hidratantes específicos, podem reduzir a perda de umidade da pele, ou seja, a desidratação da pele, formando uma barreira invisível na superfície da pele.

► ATIVIDADES

1) Quais substâncias você acha que contêm nos cremes hidratantes de mãos?

2) Como você explica a existência de diferentes tipos de cremes?

3) Como você explica a longa duração dos cremes fabricados pelas indústrias cosméticas?

4) Como o creme hidratante atua na nossa pele e no nosso corpo?

→ *Como elaborar os Cremes Hidratantes para Mãos?*

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente	Fase em que foi adicionado
100 g	Base de Creme Hidratante	Fase Oleosa
300 mL	Água Deionizada	Fase Aquosa
35 mL	Lanolina	Fase Oleosa
15 mL	Miristato de Isopropila	Fase Oleosa
15 mL	Glicerina	Fase Aquosa
2 g	Ureia	Fase Aquosa
5 mL	Óleo de Castanha do Pará	Fase Oleosa
5 mL	Óleo de Semente de Uva	Fase Oleosa
0,5 g	Igasan	Fase Aquosa
0,5 g	Carbopol	Fase Aquosa
0,5 g	Nipagin	Fase Aquosa
0,5 g	Nipazol	Fase Aquosa
15 gotas	Óleo Essencial de Baunilha	Fase Oleosa
10 gotas	Corante na cor azul	Fase Oleosa

1º Passo- Fase Oleosa: _____

2º Passo- Fase Oleosa: Posteriormente adicionar o _____

3º Passo- Fase Aquosa: adicionar em um béquer, ou recipiente qualquer a água deionizada e a ureia. Mexer até dissolver toda a ureia.

4º Passo- Fase Aquosa: _____

5º Passo- Fase Mista: no recipiente em que foi adicionada a fase oleosa (preferencialmente um pote grande em que se possam bater os ingredientes com a batedeira), bater com o auxílio de uma batedeira os ingredientes, a fim de proporcionar uma mistura homogênea.

6º Passo- Fase Mista: _____

7º Passo- Fase Mista: Após a homogeneização total do creme, pegar os sacos de confeiteiros, cortar suas pontas e adicionar o creme em tubos específicos e rotulados.

→ Após, a elaboração dos cremes hidratante de mãos, vamos tentar compreender o funcionamento do maior órgão do corpo humano: a pele, esta que é a principal via de absorção dos cosméticos, em especial dos cremes hidratantes de mãos.

1) Você sabe como é composta a pele e quais processos ela realiza?

2) Você sabe se tem alguma diferença entre a pele da mão e a pele do rosto? Se sim, qual?

3) Como você explica o ressecamento da pele? E como podemos evita-lo?

4) Você acha que tem diferença a pele de uma pessoa jovem e a pele de uma pessoa idosa? Se sim, qual?

5) Vamos analisar a estrutura da pele do corpo humano e suas funções:

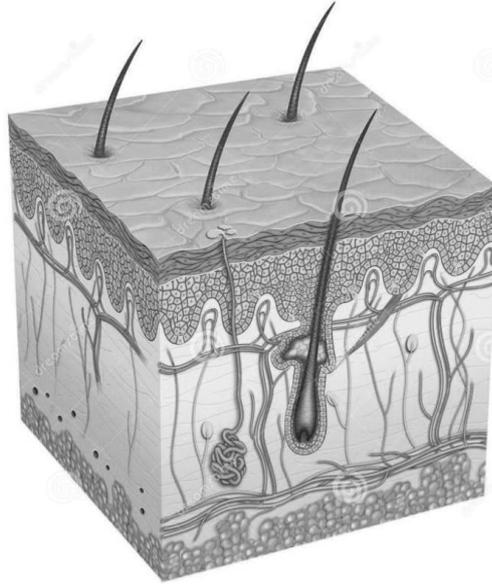


Figura 4: Pele humana;

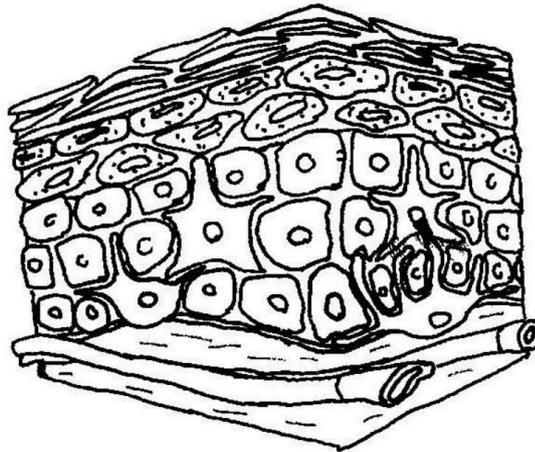
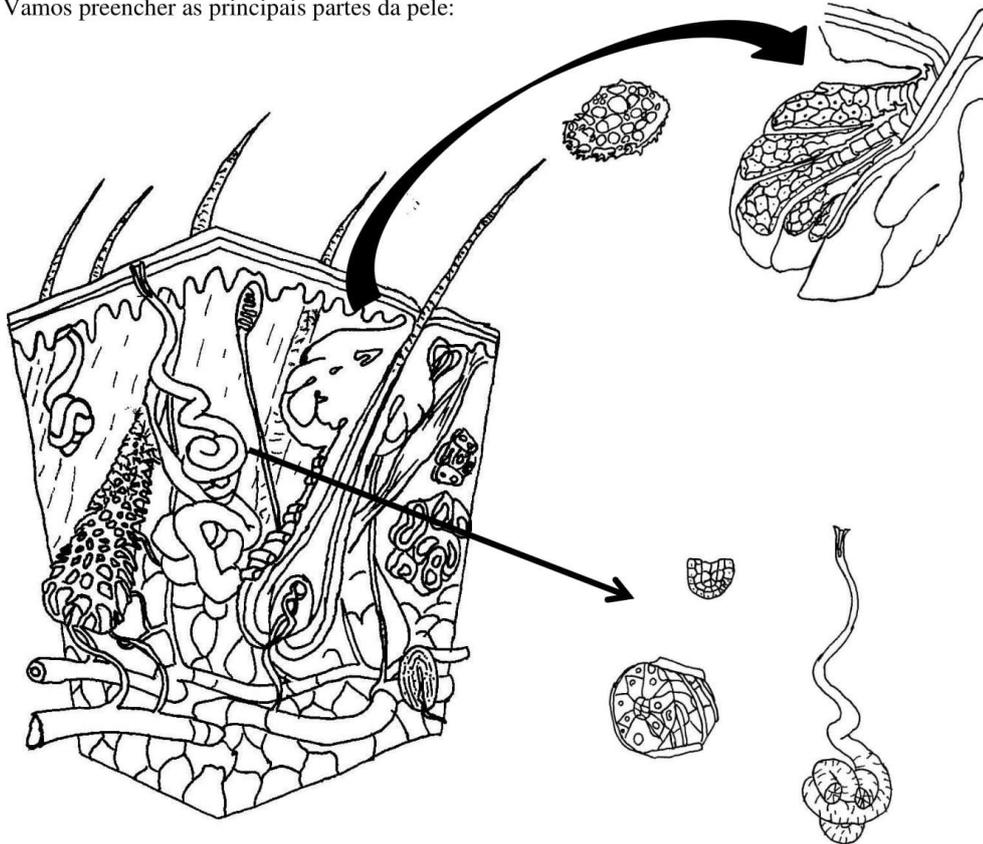


Figura 5: Derme e epiderme visto do microscópio.;

☀ DESAFIO AO ALUNO

Vamos preencher as principais partes da pele:



→ Analisando a pele humana no microscópio.

→ O que você observou?

► PERGUNTAS

1) O que é uma emulsão?

2) Porque não se deve adicionar ingredientes da fase oleosa na fase aquosa?

3) Têm diferença na elaboração de creme para pele seca e creme para pele oleosa? Qual?

4) O que é a acne? Por que ela é provocada? Que tipo de creme é indicado nesses casos? Têm alguma diferença a composição desses cremes com os cremes normais?

5) Têm alguma diferença entre creme para mãos e creme para o corpo?

6) Têm alguma diferença entre creme para hidratar e creme rejuvenescedor?

7) Cite uma doença de pele que pode ser produzida pelo uso de cosméticos inadequados?

8) Que tipo de cosméticos pessoas que são alérgicas não podem utilizar? Por quê?

9) Você já ouviu falar no termo “choque anafilático”? Saberá explicar o que é isso?

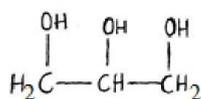
10) Pessoas que têm diabetes ou câncer precisariam utilizar cremes hidratantes? Por quê?

► QUESTIONÁRIO DE CONTEÚDO

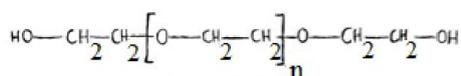
1) A respeito da pele, marque uma alternativa que indique uma função que não pode ser atribuída a esse órgão.

- a) Barreira protetora contra patógenos.
- b) Proteção contra a perda excessiva de água.
- c) Captação de estímulos de dor, tato, luz e temperatura.
- d) Proteção contra atrito.

2) A pele humana, quando está bem hidratada, adquire boa elasticidade e aspecto macio e suave. Em contrapartida, quando está ressecada, perde sua elasticidade e se apresenta opaca e áspera. Para evitar o ressecamento da pele é necessário, sempre que possível, utilizar hidratantes umectantes, feitos geralmente à base de glicerina e polietilenoglicol:



Glicerina



Polietilenoglicol

A retenção de água na superfície da pele promovida pelos hidratantes é consequência da interação dos grupos hidroxila dos agentes umectantes com a umidade contida no ambiente por meio de:

- a) ligações iônicas.

- b) forças de London.

- c) ligações covalentes.

- d) forças dipolo-dipolo.

- e) ligações de hidrogênio.

3) O suor apresenta como função primordial:

- a) hidratar a pele.

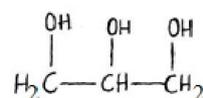
- b) destruir micro-organismos patogênicos na pele.

- c) regular a temperatura do corpo.

- d) controlar os batimentos cardíacos.

- e) fornecer maior elasticidade à pele.

4) A glicerina é um líquido transparente e viscoso, utilizado como matéria-prima para diversos produtos, por fornecer proteção à pele. Ela mantém a maciez e a flexibilidade tanto da pele do rosto como do corpo. Uma das características mais notáveis da glicerina é sua capacidade umectante, conseguindo atrair a água e fazendo com que a pele a retenha com mais facilidade.



Glicerina

Qual a função orgânica presente nesta substância?

- a) cetona

- b) aldeído

- c) ácido carboxílico

- d) álcool

e) éster

5) Indicado para elaboração de preparações cosméticas e farmacêuticas tais como cremes, loções e pomadas, o miristato de isopropila é um componente oleoso e emoliente, com excelente poder de dispersão sobre a pele.



Qual a função orgânica presente nesta substância?

- a) cetona
- b) aldeído
- c) ácido carboxílico
- d) álcool
- e) éster

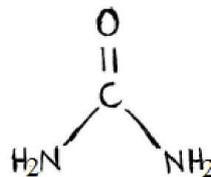
6) Os tensoativos desempenham importante papel na preparação de uma emulsão, pois facilitam a obtenção da fase dispersa e concorrem para sua estabilização. Sobre tensoativos marque a alternativa correta:

- a) Tensoativos correspondem a substâncias que diminuem a tensão interfacial entre água e óleo, aumentando a energia que é necessária para dispersar um líquido no outro.
- b) Tensoativos correspondem a substâncias necessárias na preparação de suspensão e não de uma emulsão.
- c) Tensoativos correspondem a substâncias que reduzem a tensão interfacial entre a água e o óleo, diminuindo a energia necessária para dispersar um líquido no outro.

d) Tensoativos correspondem a moléculas anfífilas, com capacidade de dissolução total na fase oleosa de uma emulsão.

e) Tensoativos correspondem a substâncias que aumentam a tensão interfacial entre água e óleo, diminuindo a energia que é necessária para dispersar um líquido no outro.

7) Com poderosa ação hidratante e baixo custo, a ureia é um dos ativos mais utilizados nas formulações de cosméticos destinados à saúde da pele. O composto orgânico-encontrado principalmente na urina e no suor - é capaz de transportar a água presente no interior dos vasos sanguíneos para as células da pele, promovendo uma maior hidratação do tecido e um efeito esfoliante que diminui a espessura da pele.



Qual a função orgânica presente nesta substância?

- a) amina
- b) cetona
- c) ácido carboxílico
- d) amida
- e) éster

RESUMO

Nota-se uma grande dificuldade por parte dos estudantes em compreender a química orgânica, visto que é considerada muito complexa por eles, pois necessita de percepção e compreensão de conceitos que são desconexos com a realidade dos mesmos. Assim sendo, a utilização de substâncias que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os cosméticos, juntamente com atividades experimentais podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes perante a química. Diante disso, a presente atividade buscou familiarizar os alunos com os cremes hidratantes para mãos, elaborando-os e conhecendo sua composição química, pois este tipo de cosmético é utilizado pelas pessoas no seu dia a dia. Através da elaboração de um creme hidratante para mãos, pode-se constatar como é vasto o número de ingredientes e de substâncias químicas presentes em um simples creme de mãos. Cada substância que foi adicionada na elaboração, contribui para a consistência, o efeito terapêutico, a suavidade e a longevidade do creme, proporcionando assim uma maior e melhor hidratação da pele no nosso corpo. Neste sentido, nota-se a grande importância de se abordar temas como este em sala de aula, pois consegue-se relacionar os conteúdos vistos em sala de aula, nas aulas de química, com a realidade dos alunos, mostrando assim que a química orgânica está muito presente na vida das pessoas.

**ATIVIDADE 5:
DESENVOLVENDO DIFUSORES DE
AMBIENTES E SACHÊS
PERFUMADOS**

INTRODUÇÃO

Histórico sobre a aromatização

Em diversas culturas antigas, há registros de utilização de aromatizadores. Provavelmente, o primeiro uso conhecido de aromáticos para benefício terapêutico foi na China, onde os registros revelam que os chineses usaram a raiz de *camus* como anti-séptico em 3000 aC e que também queimaram madeiras e ervas em rituais religiosos. Também, no Egito antigo, certos aromas eram utilizados na mumificação para atrair o divino, afastar pragas e maus odores, mas tais preparos só podiam ser manipulados pelos sacerdotes. Já a civilização egípcia utilizava os óleos aromáticos com o objetivo de seduzir, utilizando-os frequentemente em festas e datas comemorativas.

Além de serem utilizados como aromatizantes, os óleos eram muito utilizados por possuírem poderes curativos para o corpo e a alma, muito utilizados nas civilizações védica indiana, chinesa, grega, romana, hebraica e árabe.

O conhecimento da destilação de óleos essenciais e perfumes foram trazidos de volta à Europa na Idade das Trevas (10 a 13) por cavaleiros cruzados. As substâncias aromáticas também foram amplamente utilizadas na história para afastar as doenças que assolavam a Europa e também para a

higienização, pois naquela época o banho era desaconselhado pelos médicos por medo que espalhar ainda mais as doenças. Os europeus começaram a destilar arbustos aromáticos como lavanda, alecrim e tomilho.

Um importante desenvolvimento ocorreu na França em 1937, quando Rene-Maurice Gattefosse, um químico, queimou a mão em um experimento de laboratório e mergulhou-o em um recipiente conveniente de óleo essencial de lavanda. Ele, conseqüentemente, observou que a queimadura sarava muito rapidamente, sem cicatrizes e, posteriormente, usou o termo "aromaterapia".

Óleos essenciais

Os óleos essenciais são compostos por ésteres, álcoois, compostos carbonílicos e uma mistura complexa de hidrocarbonetos, pertencentes ao grupo de produtos naturais, os terpenos.

A estrutura base dos óleos essenciais são os **monoterpenos**, que apresentam 10 átomos de carbono, e os **sesquiterpenos** com 15 carbonos.

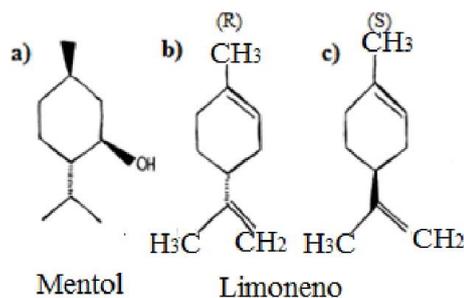


Figura 1: a) estrutura de um monoterpeno, o mentol; b) e c) representação de um monoterpeno na forma de dois isômeros ópticos, o limoneno (R) que tem aroma de laranja e o limoneno (S) que tem aroma de limão.

A maioria dos óleos é obtida processando a parte relevante da planta através da destilação. O líquido resultante é conhecido como um óleo essencial. Óleos essenciais são voláteis que evaporam rapidamente infundindo o ar com o seu aroma característico. Eles também são inflamáveis. Um óleo essencial é uma mistura complexa de produtos químicos orgânicos compostos. As propriedades das plantas não são perdidas no processo de extração, mas de alguma forma concentradas e mesmo reforçada.

Os óleos essenciais possuem componentes com alto ponto de ebulição, podendo ser isolados através do processo de destilação por arraste a vapor. Este tipo de destilação era (e ainda é) muito utilizado para extrair as essências, principalmente a de rosas e ervas, como lavanda, angélica e camomila.

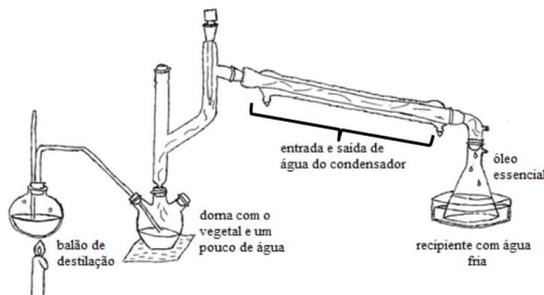


Figura 2: Processo de destilação por arraste a vapor.

Óleos essenciais são substâncias 100% naturais, derivadas de algumas plantas especiais, as plantas aromáticas. Por serem produtos naturais, além do aroma, eles possuem poderosos efeitos terapêuticos, trazendo diversos benefícios ao nosso dia-a-dia.

Utilizados no corpo, os óleos essenciais ao entrar em contato com a pele, consegue fluir entre as células da pele, onde partículas minúsculas são "captadas" pelo sistema circulatório linfático e sanguíneo e são transportados por todo o corpo para trabalhar diretamente nos tecidos ou órgãos.

Os óleos essenciais são ricos em princípios naturais. Ao serem inalados, enviam uma mensagem ao sistema límbico –que é a parte do sistema nervoso responsável pelo emocional– ativando o metabolismo, transformando em os sentimentos sensações positivas e regulando as funções orgânicas do corpo.

Essências

As essências, na verdade são imitações sintéticas dos compostos encontrados naturalmente nos óleos essenciais. Geralmente derivadas de Petróleo, possuem em sua fórmula óleos minerais ou substâncias como o parabeno e o propileno – que anulam o efeito terapêutico do produto.

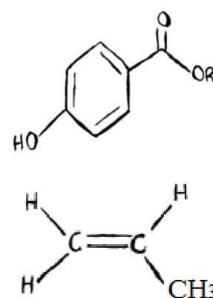


Figura 3: Parabenos e propilenos.

Essas substâncias visam apenas uma fragrância agradável. Muitas vezes são utilizados em perfumes, produtos de limpeza, óleos para

massagem, etc. Estes produtos não possuem efeitos terapêuticos e ainda podem causar sensibilidade e irritação na pele.

► ATIVIDADES

1) Quais substâncias você acha que contêm nos difusores de ambientes e nos sachês perfumados?

2) Como você explica os variados cheiros que encontramos, tanto em difusores de ambientes como nos sachês perfumados?

3) Por que os difusores de ambientes e os sachês perfumados inalam odores agradáveis quando expostos?

4) Qual a diferença entre os difusores de ambientes e os sachês perfumados?

→ Como elaborar difusor de ambientes?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
350 mL	Álcool de Cereais
50 mL	Essência da sua preferência
100 mL	Água
3 gotas	Corante da sua preferência
1	Recipiente para alocar o difusor de ambientes
3	Palitos de churrasco

1º Passo: Misture todos os ingredientes em um recipiente, como um béquer por exemplo.

2º Passo: _____

3º Passo: _____

→ Como elaborar sachês perfumados?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
500 g	Sagu
10 mL	Essência da sua preferência
5 mL	Fixador de essência
5 mL	Álcool de cereais
3 gotas	Corante da sua preferência
1	Saquinho de sua preferência para alocar o sagu perfumado

1º Passo: Misture a essência, o fixador de essência, as gotas de corante e o álcool de cereais.

2º Passo: _____

3º Passo: Segure o saco plástico e agite bem, deixe um pouco de ar para facilitar a mistura.

4º Passo: _____

5º Passo: Coloque o sagu já pronto em um saquinho e amarre-o.

→ Após, a elaboração dos difusores de ambientes e dos sachês perfumados, vamos tentar compreender o sistema límbico, sistema este que é ativado quando se utiliza os óleos essenciais no nosso corpo.

1) Você sabe pra que serve o sistema límbico e qual a influência dele no nosso corpo?

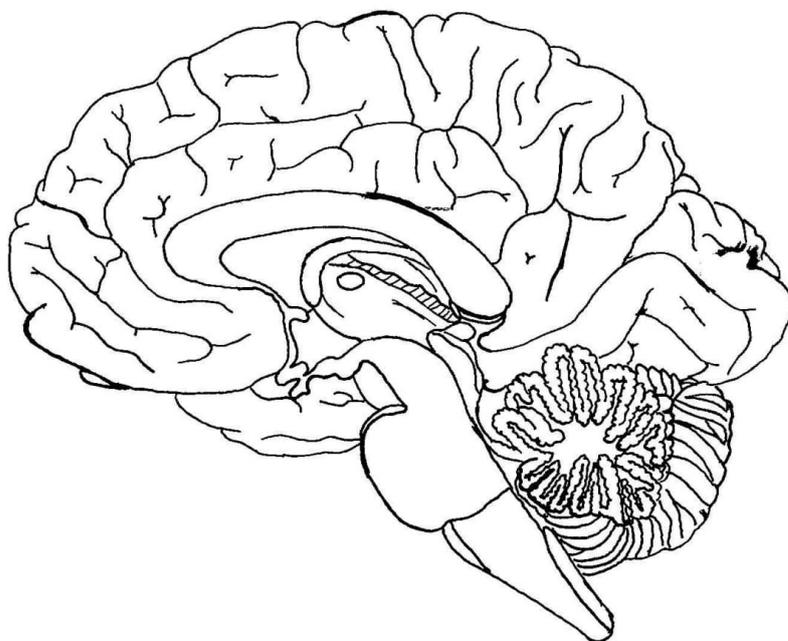
2) Você sabe quais processos o sistema límbico do nosso corpo realiza?

3) Você sabe quais são as principais estruturas do sistema límbico?

4) Como você acha que o sistema límbico atua, quando os óleos essenciais entram em contato com nosso corpo?

☀ DESAFIO AO ALUNO

Vamos analisar e preencher as partes essenciais do sistema límbico humano:



► PERGUNTAS

1) Existe diferença entre óleo essencial e a essência?
Se sim, qual?

2) Dê onde vêm os óleos essenciais? E as essências?

3) Na composição do difusor de ambientes os principais ingredientes são o álcool de cereais e a essência. Qual a função de cada um deles?

4) Na composição do sachê perfumado um dos ingredientes é o fixador de essência. Qual a função dele no sachê perfumado?

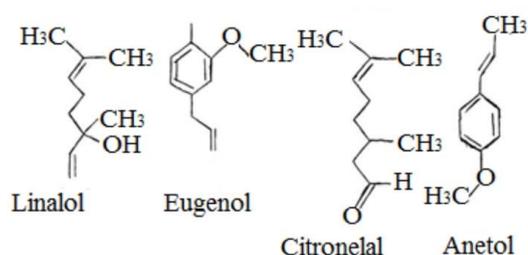
5) Qual a propriedade física que permite o sagu ser utilizado como recipiente das substâncias utilizadas no sachê perfumado, que as bolas de gude não possui?

6) Qual o nome do processo que é responsável pela distribuição de aromas no ambiente, tanto nos sachês perfumados como nos difusores de ambientes? Por que ele ocorre?

7) Qual a função da utilização de palitos de churrasco nos difusores de ambientes?

► QUESTIONÁRIO DE CONTEÚDO

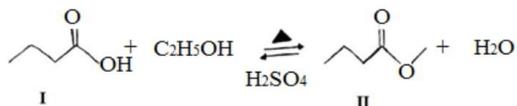
1) As fórmulas estruturais de alguns componentes de óleos essenciais, responsáveis pelo aroma de certas ervas e flores, são:



Dentre esses compostos, são isômeros:

- a) anetol e linalol.
- b) eugenol e linalol.
- c) citronelal e eugenol.
- d) linalol e citronelal.
- e) eugenol e anetol.

2) Os flavorizantes são produzidos em grande quantidade em substituição às substâncias naturais. Por exemplo, a produção da essência de abacaxi usada em preparados para bolos é obtida através da reação de esterificação realizada com aquecimento intenso e sob refluxo. Atente aos compostos I e II apresentados a seguir:



Os nomes dos compostos orgânicos I e II são respectivamente

- a) etóxi-etano e butanoato de etila. .

- b) ácido butanoico e butanoato de etila.
- c) ácido butanoico e pentanoato de etila.
- d) butanal e hexano-4-ona.

3) Sabor e aroma são duas sensações que estão resumidas na palavra inglesa FLAVOR. Daí surgiu a palavra FLAVORIZANTE, que significa substância que confere ou intensifica o sabor e o aroma de alimentos e bebidas industrializadas. Dentre os compostos sintéticos, destacam-se os ésteres da tabela abaixo.

	Ésteres	Flavorizantes
I	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Maçã
II	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	Banana
III	$\text{CH}_3\text{CO}_2(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	Laranja
IV	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Abacaxi
V	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	Morango

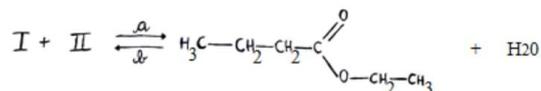
(Adaptada de: FELTRE, Ricardo. *Química*. 6ªed., São Paulo: Moderna, 2004, v.3, p.103).

Em relação ao nome oficial desses ésteres, é correto afirmar que o éster

- a) III é octanoato de etila.
- b) I é acetato de etila.
- c) V é butil butanoato.
- d) IV é etanoato de butila.
- e) II é etanoato de isopentila.

4) Os ésteres são utilizados como essências de frutas e aromatizantes na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética. Considere a reação entre um ácido carboxílico (I) e um álcool (II), de acordo com o esquema reacional abaixo, formando o éster

representado pela estrutura III, que possui aroma de abacaxi e é usado em diversos alimentos e bebidas:



Sobre o assunto, é correto afirmar que:

1) a reação que ocorre no sentido indicado pela letra "a" é denominada esterificação, ao passo que a reação que ocorre no sentido indicado por "b" é uma hidrólise.

2) o composto I é o ácido etanoico.

4) o composto II é o butan-1-ol.

8) o composto III é isômero de função do ácido hexanoico.

16) o composto I possui dois átomos de hidrogênio ionizáveis, o que o classifica como um ácido poliprótico.

32) a adição do composto I ou II em excesso favorecerá a reação no sentido indicado pela letra "b", deslocando o equilíbrio da reação para a esquerda.

A soma das afirmações corretas é:

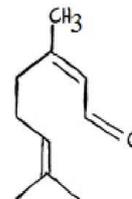
- a) 7
- b) 9
- c) 12
- d) 24
- e) 48

5) O etoxietano (éter comum), usado como anestésico em 1842 foi substituído gradativamente por outros anestésicos em procedimentos cirúrgicos. Atualmente, é muito usado como solvente apolar nas

indústrias, em processos de extração de óleos, gorduras, essências, entre outros. A estrutura do éter comum que explica o uso atual mencionado no texto é:

- a) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$.
- b) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.
- c) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$.
- d) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{H}$.
- e) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.

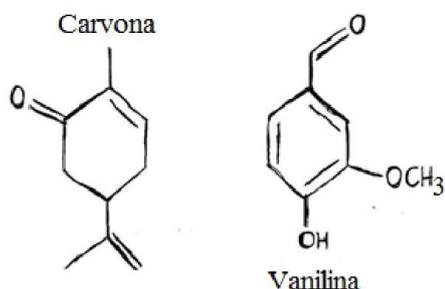
6) O citral B, composto de fórmula:



Tem forte sabor de limão e é empregado em alimentos para dar sabor e aroma cítricos. Sua cadeia carbônica é classificada como:

- a) homogênea, insaturada e ramificada;
- b) homogênea, saturada e normal;
- c) homogênea, insaturada e aromática;
- d) heterogênea, insaturada e ramificada;
- e) heterogênea, saturada e aromática.

7) A carvona é o componente ativo principal do óleo de hortelã, sendo responsável pelo aroma característico de menta, enquanto a vanilina é o principal componente da essência de baunilha. Abaixo, estão representadas as estruturas desses dois aromatizantes largamente empregados.



Sobre essas duas substâncias, foram feitas as seguintes afirmações:

- I.** As duas moléculas apresentam anel aromático em suas estruturas.
- II.** A vanilina apresenta temperatura de ebulição superior à da carvona.
- III.** As duas substâncias pertencem à função aldeído.
- IV.** A fórmula molecular da carvona é $C_{10}H_{14}O$, enquanto a da vanilina é $C_8H_8O_3$.

Estão corretas somente as afirmações:

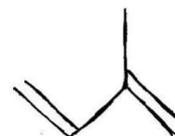
- a) I e II
 b) III e IV
 c) II e IV
 d) I, II e III
 e) I, III e IV

8) Óleo essencial pode ser uma designação que se aplica a óleos estéreos ou voláteis, constituídos de misturas complexas de substâncias de variada função química, presentes em diversas partes dos vegetais: difundidos por toda a parte aérea da planta. Esses óleos possuem grande importância industrial, e são empregados nas indústrias de perfumaria, cosmética, alimentícia e farmacêutica, sendo

geralmente os componentes de ação terapêutica de plantas medicinais. Em sua maioria são obtidos por destilação. A figura abaixo contém a aparelhagem clássica de uma técnica bastante utilizada para a extração de óleos essenciais em laboratório, sendo a técnica conhecida como:

- a) Destilação simples.
 b) Destilação fracionada.
 c) Destilação por arraste de vapor.
 d) Destilação azeotrópica
 e) Destilação a pressão reduzida.

9) Os terpenos são os compostos mais importantes dos óleos essenciais, compostos oriundos de folhas, caules, flores ou ramos que possuem o odor ou aroma da planta. Eles têm sido usados na fabricação de perfumes e na medicina primitiva.

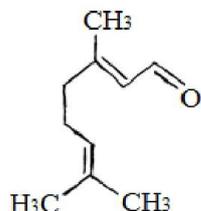


A maioria dos terpenos contém 10, 15, 20 ou 30 átomos de carbono e são derivados de uma unidade de cinco átomos de carbono isopreno, representado pela fórmula estrutural acima.

O nome, segundo IUPAC, do composto é de onde derivam os terpenos é:

- a) 3-metil-pentadieno.
 b) 2-etil-1,4-butadieno.
 c) 2-metil-1,3-butadieno.
 d) 3-etil-1,3-pentadieno.

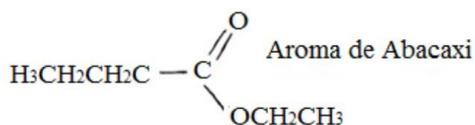
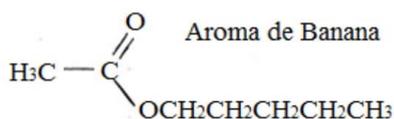
10) A fórmula representa a estrutura do geranial, também conhecido como citral A, um dos compostos responsáveis pelo aroma do limão.



O geranial é um composto pertencente à função orgânica:

- cetona.
- éter.
- éster.
- ácido carboxílico.
- aldeído.

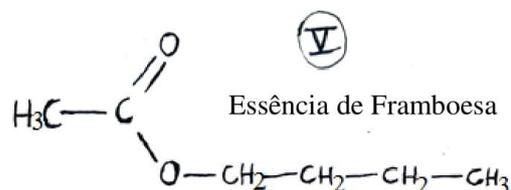
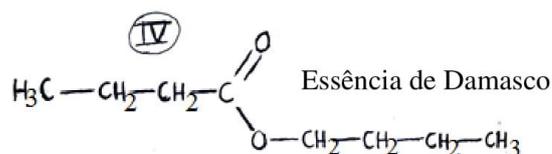
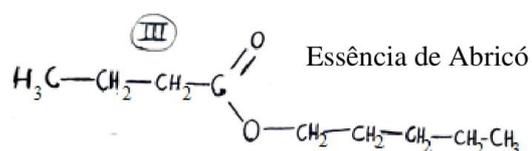
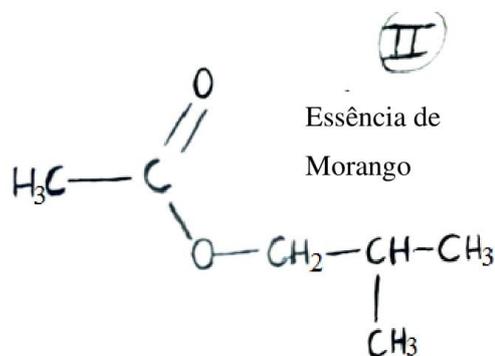
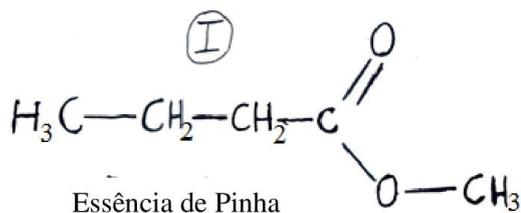
11) Os aromas da banana e do abacaxi estão relacionados com as estruturas dos dois ésteres dados abaixo. Escolha a alternativa que apresenta os nomes sistemáticos das duas substâncias orgânicas.



- Acetilpentanoato e etilbutanoato.
- Etanoato de pentila e butanoato de etila.
- Pentanoato de etila e etanoato de butila.
- Pentanoato de acetila e etanoato de butanoíla.

e) Acetato de pentanoíla e butanoato de acetila.

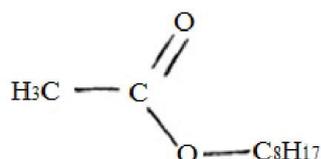
12) Muitos ésteres têm odor agradável e, por isso, são usados como essências na fabricação de doces, balas, refrescos e perfumes, como os mostrados a seguir:



Assinale a alternativa que apresenta a nomenclatura oficial desses cinco ésteres, respectivamente:

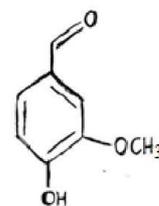
- a) butanoato de metila, etanoato de isobutila, butanoato de pentila, butanoato de butila e etanoato de butila.
- b) propanoato de etila, metanoato de isobutila, propanoato de pentila, propanoato de butila e metanoato de butila.
- c) butanoato de metila, butanoato de pentila, etanoato de butila, etanoato de isobutila e butanoato de butila.
- d) etanoato de n-propila, etanoato de sec-butila, butanoato de propila e metanoato de octila, metanoato de butila.
- e) metanoato de butila, butanoato de etila, pentanoato de butila, butanoato de butila e butanoato de metila.

13) O composto que é usado como essência de laranja tem fórmula:



- a) butanoato de metila.
- b) butanoato de etila.
- c) etanoato de n-octila.
- d) etanoato de n-propila.
- e) hexanoato de etila.

14) As vagens da baunilha contêm vanilina, uma substância utilizada como aromatizante de alimentos.



Vanilina

A fórmula estrutural a vanilina apresenta as seguintes funções orgânicas:

- a) ácido carboxílico, aldeído e cetona
- b) fenol, éster e aldeído
- c) cetona, álcool e éter
- d) cetona, aldeído e éster
- e) fenol, éter e aldeído

RESUMO

Percebe-se uma grande dificuldade por parte dos estudantes em compreender a química orgânica, visto que é considerada muito complexa por eles, pois necessita de percepção e compreensão de conceitos que são desconexos com a realidade dos mesmos. Assim sendo, a utilização de substâncias que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os cosméticos, juntamente com atividades experimentais podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes perante a química. Diante disso, as presentes atividades buscaram disseminar nos alunos como a química orgânica, está presente mesmo que nos pequenos acessórios da nossa casa. As atividades procuraram elaborar dois objetos amplamente utilizados em residências hoje em dia, os difusores de ambientes e os sachês perfumados, além disso, puderam-se conhecer as substâncias presentes nos mesmos e constatar que estes objetos aromatizadores são pura química. Com isso, nota-se a grande importância de se abordar temas como este em sala de aula, pois se consegue relacionar os conteúdos vistos em sala de aula, nas aulas de química, com a realidade dos alunos, mostrando assim que a química orgânica está muito presente na vida das pessoas.

**ATIVIDADE 6:
ANALISANDO AS SUBSTÂNCIAS
QUÍMICAS PRESENTE NO CREME
DENTAL**

INTRODUÇÃO

Histórico do Creme Dental

O primeiro creme dental surgiu no Egito há cerca de quatro mil anos. Era um material à base de pedra-pomes pulverizada e vinagre, que era esfregado nos dentes com pequenos ramos de arbustos. No século I da nossa era, os romanos acrescentaram a essa pasta mel, sangue, carvão, olhos de caranguejos, ossos moídos da cabeça de coelhos e urina humana, todos com a finalidade de deixar os dentes mais brancos.

O primeiro creme dental comercial foi desenvolvido em 1850, nos Estados Unidos pelo dentista Washington Wentworth Sheffield, inicialmente na forma de um pó, foi modificado posteriormente para a forma de pasta.

Por volta de 1955 uma grande empresa criou o creme dental com flúor, sendo ele o primeiro produto a da história a ser reconhecido como preventivo, ou, para o combate das cáries.

O surgimento das cáries

A nossa boca acumula e prolifera milhares de microrganismos dentro dela, isto deve, a ela dispor de temperatura amena e

constante de 36 °C, de ter sua umidade permanente e ter um fluxo contínuo de alimentos durante alguns períodos do dia.

Em 1890, surgiu uma teoria criada pelo cientista americano W.D. Miller, em que relacionava o aparecimento das cáries com o desenvolvimento de colônias de bactérias na boca.

Atualmente sabe-se, que o aparecimento das cáries de dá pela formação de um biofilme que é depositado na superfície dos dentes pelas bactérias.

Como a maioria dos alimentos são formados por moléculas de açúcares (carboidratos), as bactérias conseguem se multiplicar muito rapidamente, resultando na **placa bacteriana**. Estes açúcares, quando metabolizados pelas bactérias, transformam-se em ácidos orgânicos, como o ácido láctico (grande quantidade), o ácido acético, o ácido fórmico e o ácido succínico (pequenas quantidades).

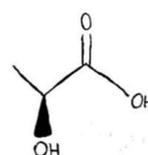


Figura 1: Ácido láctico;

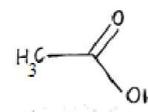


Figura 2: Ácido acético;

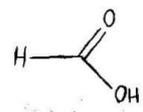


Figura 3: Ácido fórmico;

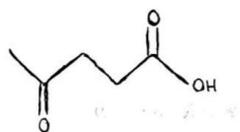


Figura 4: Ácido succínico;

A composição química dos cremes dentais

Existem três tipos de cremes dentais: o anticárie, que contém flúor; o antitártaro, que contém substâncias que reduzem a formação de tártaro; e os antiplacas, que contêm substâncias antimicrobianas. A composição dos cremes dentais inclui algumas substâncias que permitem atuar conforme a necessidade, como é o caso do bicarbonato de sódio, uma substância alcalinizante capaz de neutralizar os ácidos produzidos pela placa bacteriana durante a metabolização do açúcar. Os tipos de flúor e sua concentração variam de acordo com o tipo de abrasivo que o creme contém. A ação clareadora do creme dental é muito discutida e pode ser contraindicada.

Os cremes dentais são compostos basicamente por: substâncias abrasivas ou de polimento, corantes, espumantes, umectantes, aglutinantes, edulcorantes, solventes e agentes terapêuticos. Além destas substâncias, podem ser adicionadas nos cremes dentais também: flavorizantes, espessantes, conservantes e aromatizantes.

❖ Substâncias abrasivas

São os ingredientes mais importantes dos cremes dentais, pois são primordiais para uma limpeza adequada dos dentes. Os abrasivos mais comumente usados são:

monoidrogenofosfato de cálcio (CaHPO_4), carbonato de cálcio (CaCO_3), pirofosfato de cálcio ($\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$), dióxido de silício (SiO_2), óxido de magnésio (MgO), metafosfato de sódio (NaPO_3) e óxido de alumínio (Al_2O_3). A principal característica de uma substância abrasiva é proporcionar uma superfície limpa e polida, removendo as manchas, porém não desgastando demais o esmalte do dente.

❖ Espumantes

Sua principal função é diminuir a tensão superficial da pasta, auxiliando assim na infiltração das fissuras e contribuindo na remoção dos detritos da superfície do esmalte. O espumante mais comum empregado em Cremes dentais é o lauril sulfato de sódio

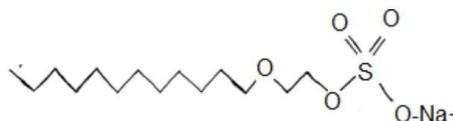


Figura 5: Lauril sulfato de sódio.

❖ Flavorizantes

São os óleos que promovem um efeito refrescante.

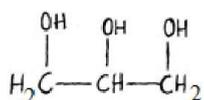
❖ Solvente

O solvente utilizado é a água, pois ela proporciona a consistência desejada, mantendo o creme dental fluido; ao mesmo tempo solubiliza outros constituintes, como os corantes e os fluoretos.

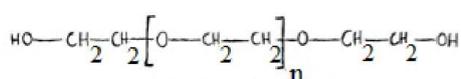
❖ Umectantes

Os umectantes servem para impedir a secagem do creme dental (tal como acontece

quando a tampa não é recolocada no tubo, após o uso) e melhorar o aspecto e a consistência do produto. Os umectantes mais comuns são a glicerina, o sorbitol e o polietilenoglicol.



Glicerina



Polietilenoglicol

Figura 6: Glicerina e polietilenoglicol.

❖ Aglutinantes

São utilizados para impedir a separação dos componentes líquidos e sólidos e auxiliar na manutenção da consistência do creme dental. Um exemplo é a carboximetilcelulose.

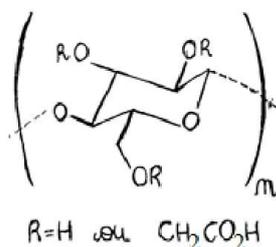


Figura 7: Carboximetilcelulose.

❖ Edulcorantes

São responsáveis pelo sabor doce dos cremes dentais. Os edulcorantes mais comumente usados são o sorbitol e a sacarina.

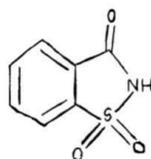


Figura 8: Sacarina.

O Flúor e os dentes

É conhecido desde 1874, que os compostos de fluoretos têm efeitos sobre o esmalte dos dentes. Naquela época, um médico na Alemanha conseguiu observar mudanças nos dentes de cães quando compostos fluorados eram adicionados à alimentação. Já em 1902, um farmacêutico holandês anunciou a venda de um composto fluorado para fortalecer os dentes. Porém, em 1908, dentistas norte-americanos observaram a presença de manchas nos dentes de crianças da cidade de Colorado Springs, após análises detectaram que as manchas foram atribuídas à presença de grandes quantidades de compostos fluorados na água que abastecia a cidade (BRASIL, 2006)⁶.

A aplicação de flúor na água para consumo humano tem a finalidade de prevenir a cárie dental. A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde estabelece como Valor Máximo Permitido de 1,5 mg/L de íon fluoreto.

Como o flúor protege os dentes?

Após a nossa alimentação, ocorre a liberação de vários ácidos na nossa boca de forma natural e esses ácidos provocam a desmineralização dos dentes. O flúor, portanto, trabalha nos processos de desmineralização e remineralização dos dentes.

O flúor, ao atingir os dentes, é absorvido pelo esmalte, ajudando a repará-lo através da

⁶BRASIL. **Química : ensino médio** / organização Eduardo Fleury Mortimer. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 5, 2006. 222 p. (Coleção explorando o ensino).

recomposição do cálcio e fósforo perdidos para manter os dentes duros. Esse processo é causado pela remineralização.

Quando o flúor está presente durante esse processo, os minerais depositados no esmalte do dente ajudam a fortalecer o dente e prevenir a dissolução durante a próxima etapa de desmineralização. Dessa forma, o flúor ajuda a impedir o processo de cárie e previne a cárie dentária.

► ATIVIDADES

1) Quais substâncias você acha que contêm nos cremes dentais?

2) Como você explica os variados sabores que encontramos nos cremes dentais?

3) Por que os cremes dentais produzem espumas quando utilizados?

4) Por que os cremes dentais produzem uma sensação de refrescância quando utilizamos?

→ *Como analisar as substâncias presentes nos cremes dentais?*

► TESTES DE DETECÇÃO DE ÍONS PRESENTES EM CREMES DENTAIS

❖ **Teste de Cálcio (Ca^{2+})**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
1 mL	Solução de creme dental
1 mL	Solução de Oxalato de amônio
~5 gotas	Hidróxido de amônio

1º Passo: _____

2º Passo: _____

3º Passo: Aguarde alguns minutos.

4º Passo: _____

5º Passo: _____

❖ **Teste de Fluoreto (F⁻)**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
40 mL	Solução de creme dental
~5 gotas	Padrão de fluoreto*
~40 gotas	Reagente Scott-Sanchis**
~2 gotas	Arsenito de sódio

* Dissolver 13,3mg de fluoreto de sódio em 30mL de água destilada. Uma gota dessa solução tem ~10µg de íons fluoreto que corresponde a 1ppm em 10mL de água.

**Pesar 30mg de oxiclreto de zircônio (ZrOCl₂.8H₂O) e dissolver em 5mL de água destilada. Pesar 7mg de alizarina sódica (C₁₄H₇NaO₇S.H₂O) e dissolver em 5ml de água destilada. Adicionar as duas soluções em um béquer sob agitação. Diluir 10mL de HCl concentrado em 40 mL de água destilada. Diluir 3,3mL de H₂SO₄ concentrado em 40 mL de água destilada. Juntar as duas soluções de ácidos e aguardar esfriar. Colocar a solução zircônio-alizarina num balão volumétrico de 100mL. Adicionar as soluções de ácidos no balão e elevar o volume até a marca com água destilada. O reagente fica pronto depois de ~ 60 minutos, quando a cor passa de avermelhada para amarela.

1º Passo: _____

2º Passo: _____

3º Passo: Aguarde 4 minutos.

4º Passo: _____

5º Passo: _____

❖ **Teste de Fosfato (PO₄³⁻)**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
3 mL	Solução de creme dental
2 mL	Ácido nítrico diluído
1 mL	Ácido nítrico concentrado
~5 gotas	Molibdato de amônio

1º Passo: _____

2º Passo: _____

3º Passo: _____

4º Passo: _____

5º Passo: Aguarde 60 minutos e após comparar as cores.

❖ **Teste de Carbonato (CO_3^{2-})**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
1 mL	Solução de creme dental
1 mL	Ácido sulfúrico diluído
5 mL	Solução de Hidróxido de Cálcio

1º Passo: _____

2º Passo: _____

3º Passo: Coloque uma rolha e um tubo de soro fisiológico que conduza o gás para dentro de uma solução de hidróxido de cálcio.

4º Passo: _____

5º Passo: _____

❖ **Teste de Magnésio (Mg^{2+})**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
1 mL	Solução de creme dental
1 mL	Cloreto de amônio
1 mL	Hidróxido de amônio
~5 g	Fosfato Dissódico de Hidrogênio

1º Passo: _____

2º Passo: _____

3º Passo: Aguarde alguns minutos.

4º Passo: _____

5º Passo: _____

❖ **Teste de Estrôncio (Sr^{2+})**

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Quantidade	Ingrediente
5 mL	Solução de creme dental
5 mL	Carbonato de amônio
5 mL	Hidróxido de amônio
5 mL	Sulfato de amônio

1º Passo: _____

2º Passo: _____

3º Passo: _____

4º Passo: _____

5º Passo: _____

► REAÇÕES QUÍMICAS

Íon	Reação Química que ocorre
Ca^{2+}	$\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) + 2\text{NH}_4^+(\text{aq})$
F^-	$\text{C}_{14}\text{H}_8\text{O}_4 + \text{ZrOCl} + \text{F}^- \xrightarrow{\text{H}^+} [\text{ZrF}_6]^{-2}$
PO_4^{3-}	$\text{PO}_4^{3-} + 12 \text{MoO}_4^{2-} + 24\text{H}^+ \rightarrow (\text{PMo}_{12}\text{O}_{40})^{3-} + 12\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
CO_3^{2-}	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
Mg^{2+}	$\text{Mg}^{2+} + \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{NH}_4^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4(\text{s}) + \text{H}^+(\text{aq})$
Sr^{2+}	$\text{Sr}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{SrCO}_3$
CH_3COO^-	$3\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{FeCl}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3(\text{aq}) + 3\text{Cl}^-$
I^-	$\text{I}^- + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{AgI}$

► CONFIRMANDO OS ÍONS PRESENTES NO CREME DENTAL ATRAVÉS DO TESTE DE CHAMA

1° Passo: _____

2° Passo: _____

3° Passo: _____

➔ O que você observou?

→ Após, a análise das substâncias no creme dental, vamos observar como funciona o dente.

1) Você sabe quais são as principais partes de um dente?

2) Qual a principal função do esmalte do dentário?

3) Qual a principal função da dentina dentária?

4) Qual a principal função da polpa dentária?

5) Quando se têm dor de dente, qual parte do dente que foi atingida?

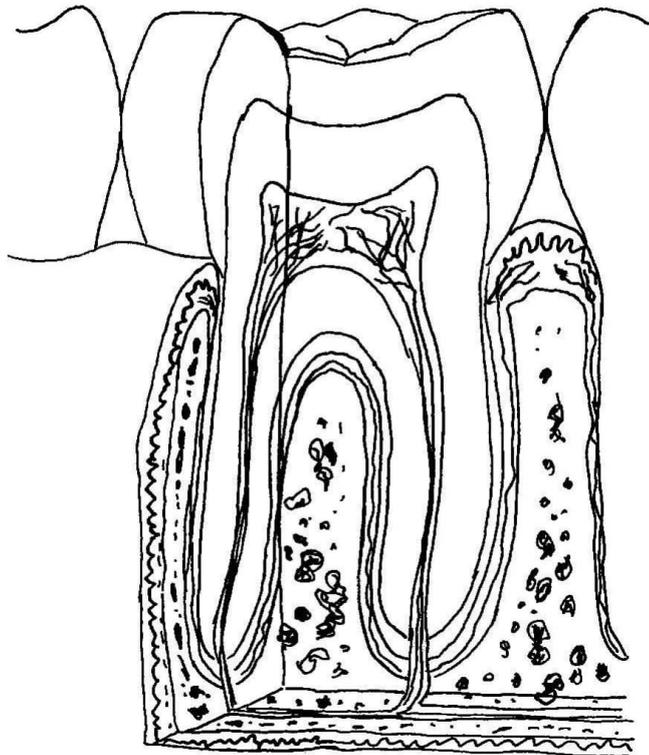
6) Quando um dente fica cariado, surge uma abertura no dente. Esta abertura deve ser imediatamente fechada, pois pode piorar a situação do dente. Como é realizado este processo? Que substâncias são utilizadas para fechar a abertura do dente?

7) Como você explica, após o teste de chama, as substâncias terem cores diferentes?

8) Onde em seu dia a dia você visualiza o fenômeno parecido ao teste de chama?

☀ DESAFIO AO ALUNO

Vamos preencher as partes essenciais do dente:



→ Analisando o dente no microscópio.

→ O que você observou?

► PERGUNTAS

1) Quantas vezes por dia devemos escovar os dentes? Por quê?

2) Por que os dentes ficam amarelados?

3) Qual a função do creme dental nos dentes?

4) O que é a cárie? Como ela é provocada?

5) Você sabe o que é amálgama, resinas compostas e restaurações em porcelana?

6) O que é e o que provoca a sensibilidade nos dentes?

7) Existe alguma diferença na composição do creme dental comum e no utilizado para dentes sensíveis?

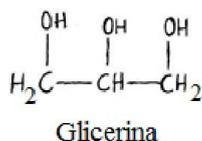
8) O que é e como é causado a halitose, ou mais popularmente conhecido como mau hálito?

9) Por que os cremes dentais têm em sua composição o flúor?

10) Como funciona o clareamento dentário? Quais substâncias são utilizadas e como elas agem nos dentes?

► QUESTIONÁRIO DE CONTEÚDO

1) Substância responsável pelo não ressecamento e por dar melhor consistência do creme dental, a glicerina possui principalmente uma função orgânica presente em sua molécula. Qual?



Qual a função orgânica presente nesta substância?

- a) cetona
- b) aldeído
- c) ácido carboxílico
- d) álcool
- e) éster

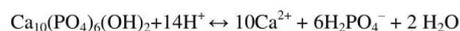
2) O uso de flúor é eficaz no combate à cárie dentária. Por isso, foram estabelecidos protocolos de utilização do flúor na área de saúde bucal como a adição de flúor na água de abastecimento público e em pastas dentais. A escovação dental é considerada um dos métodos mais eficazes na prevenção da cárie, ao aliar a remoção da placa à exposição constante ao flúor. Todavia, a exposição excessiva pode causar alguns malefícios à saúde. Para isso, foram estabelecidos níveis seguros de consumo do flúor, quando este oferece o máximo benefício sem risco à saúde. As pastas de dente apresentam uma concentração de flúor que varia entre 1 100 e 1

500 ppm. É importante ressaltar que as pastas de dente com flúor devem ser utilizadas durante a escovação e não ingeridas.

A concentração máxima de flúor presente nas pastas de dente mencionada no texto, em porcentagem em massa, corresponde:

- a) 0,0015%.
- b) 0,015%.
- c) 0,15%.
- d) 1,5%.
- e) 15%.

3) O esmalte que cobre os dentes é constituído pelo mineral hidroxiapatita. A solubilidade desse mineral, representada na equação, pode ocorrer em função do pH da saliva. Sabe-se, ainda, que o mineral fluoroapatita é bem menos solúvel que a hidroxiapatita.



Considere as seguintes afirmações:

- I.** Um meio de pH baixo favorece a dissolução da hidroxiapatita, podendo ocorrer a deterioração dos dentes.
- II.** A presença de ácido láctico na superfície do dente possibilita a dissolução da hidroxiapatita.
- III.** O fluoreto inibe a deterioração dos dentes.
- IV.** O íon bicarbonato, oriundo da pasta de dente, desloca o equilíbrio da equação para o lado de formação de Ca^{2+} .

São corretas as afirmações:

- a) I, II, III e IV.
- b) I, II e III, apenas.
- c) I, II e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) III e IV, apenas.

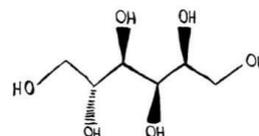
4) Cinco cremes dentais de diferentes marcas têm os mesmos componentes em suas formulações, diferindo, apenas, na porcentagem de água contida em cada um. A tabela a seguir apresenta massas e respectivos volumes (medidos a 25° C) desses cremes dentais.

Marca de creme dental	Massa (g)	Volume (mL)
A	30	20
B	60	42
C	90	75
D	120	80
E	180	120
Densidade da água: 1,0 g/mL		

Supondo que a densidade desses cremes dentais varie apenas em função da porcentagem de água, em massa, contida em cada um, pode-se dizer que a marca que apresenta maior porcentagem de água em sua composição é:

- a) A.
- b) B.
- c) C.
- d) D.
- e) E.

5) O sorbitol, substância esta presente nos cremes dentais para manter a consistência do creme dental, também é um poderoso adoçante que não provoca cáries. Sua molécula está a seguir:

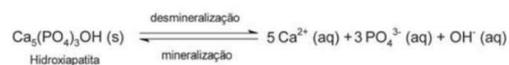


Qual a função orgânica presente nesta substância?

- a) cetona
- b) aldeído
- c) ácido carboxílico
- d) álcool
- e) éster

6) Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido-fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH,

remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:



GROISMAN, S. Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta. Disponível em: <http://www.isaude.net>. Acesso em: 1 maio 2010 (adaptado). (Foto: Reprodução/Enem)

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de

- a) OH⁻, que reage com os íons Ca²⁺, deslocando o equilíbrio para a direita.
- b) H⁺, que reage com as hidroxilas OH⁻, deslocando o equilíbrio para a direita.
- c) OH⁻, que reage com os íons Ca²⁺, deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- d) H⁺, que reage com as hidroxilas OH⁻, deslocando o equilíbrio para a esquerda.
- e) Ca²⁺, que reage com as hidroxilas OH⁻, deslocando o equilíbrio para a esquerda.

RESUMO

Percebe-se uma grande dificuldade por parte dos estudantes em compreender a química orgânica, visto que é considerada muito complexa por eles, pois necessita de percepção e compreensão de conceitos que são desconexos com a realidade dos mesmos. Assim sendo, a utilização de substâncias que estão presentes no cotidiano dos alunos, como os cosméticos, juntamente com atividades experimentais podem auxiliar na aprendizagem dos estudantes perante a química. Diante disso, a presente atividade buscou familiarizar os alunos com os cremes dentais, analisando-os e conhecendo sua composição química, pois este item é amplamente utilizado diariamente pelos alunos. Com a análise das substâncias presentes nos cremes dentais, pode-se contar que os cremes dentais possuem muitas substâncias em sua composição como: substâncias abrasivas ou de polimento, corantes, espumantes, umectantes, aglutinantes, edulcorantes, solventes, flavorizantes, espessantes, conservantes e aromatizantes. Cada substância presente auxilia de alguma maneira nos nossos dentes, porém o objetivo final é deixar nossos dentes limpos e bem saudáveis. Com isso, nota-se a grande importância de se abordar temas como este em sala de aula, pois consegue-se relacionar os conteúdos vistos em sala de aula, nas aulas de química, com a realidade dos alunos, mostrando assim que a química orgânica está muito presente na vida das pessoas.

APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO FINAL DE OPINIÃO**QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO****Idade:** _____**1) O que você achou das oficinas realizadas?**

2) Suas expectativas foram supridas com as atividades do curso?

3) Você acredita que houve aprendizado sobre os diferentes tipos de cosméticos?

4) Qual a sua opinião sobre as aulas? Necessita ser mudado algo?

5) Cite alguns tópicos que você aprendeu durante as aulas sobre cosméticos?

6) Na sua opinião, estas atividades poderiam ser reproduzidas em um local, sem ser um laboratório de ciências, como por exemplo: em casa?

Sim ()

Não ()

7) Você acredita que a fabricação destes cosméticos artesanais em casa, poderiam ser um meio alternativo de renda?

Sim ()

Não ()

8) Na sua opinião, com estas atividades e o aprendizado adquirido, vocês se aventurariam em elaborar e vender cosméticos artesanais?

Sim ()

Não ()

9) Você acredita, que se houvesse uma maior difusão destas oficinas, as mesmas poderiam proporcionar um meio de desenvolvimento econômico local e regional, através da comercialização dos cosméticos artesanais?

Sim ()

Não ()

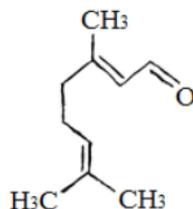
APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO FINAL COM QUESTÕES OBJETIVAS

QUESTIONÁRIO FINAL

1) Qual o nome do processo de extração dos óleos essenciais?

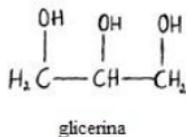
- Destilação simples.
- Destilação fracionada.
- Destilação por arraste de vapor.
- Destilação azeotrópica
- Destilação a pressão reduzida.

2) A fórmula representa a estrutura do geranial, também conhecido como citral A, um dos compostos responsáveis pelo aroma do limão. O geranial é um composto pertencente à função orgânica:



- cetona.
- éter.
- éster.
- ácido carboxílico.
- aldeído.

3) Qual a função orgânica presente nesta substância?



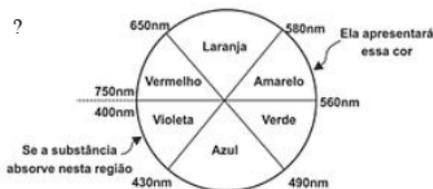
4) Os tensoativos desempenham importante papel na preparação de uma emulsão, pois facilitam a obtenção da fase dispersa e concorrem para sua estabilização. Sobre tensoativos marque a alternativa correta:

- Tensoativos correspondem a substâncias que diminuem a tensão interfacial entre água e óleo, aumentando a energia que é necessária para dispersar um líquido no outro.
- Tensoativos correspondem a substâncias necessárias na preparação de suspensão e não de uma emulsão.
- Tensoativos correspondem a substâncias que reduzem a tensão interfacial entre a água e o óleo, diminuindo a energia necessária para dispersar um líquido no outro.

d) Tensoativos correspondem a moléculas anfífilas, com capacidade de dissolução total na fase oleosa de uma emulsão.

e) Tensoativos correspondem a substâncias que aumentam a tensão interfacial entre água e óleo, diminuindo a energia que é necessária para dispersar um líquido no outro.

5) O comprimento de onda que teve absorção máxima foi entre 580-560 nm. Qual a cor da substância?



- Azul.
- Verde.
- Violeta.
- Laranja.
- Vermelho.

6) O comprimento de onda que teve absorção máxima foi entre 430-490 nm. Qual a cor da substância?

- Azul.
- Verde.
- Violeta.
- Laranja.
- Vermelho.

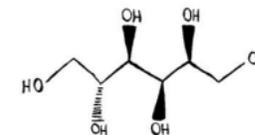
7) A produção de sabão caseiro é bastante comum em localidades do interior. Para tanto, os reagentes utilizados na indústria podem ser substituídos por reagentes caseiros, tais como:

- suco de limão e restos de comida.
- banha de porco e cinzas de carvão vegetal.
- cera de abelha e gordura de côco.
- gordura animal e farinha de milho.
- soda cáustica e proteína animal.

8) Identifique a alternativa que contém a substância mais adequada para ser usada com o detergente.

- C₁₈H₃₆.
- C₁₇H₃₃COONa.
- CH₃CH₂COONa.
- CH₃CH₂CH₂COOH.
- CH₃CH₂CH₂CH₂OCH₂CH₂CH₂CH₃

9) Qual a função orgânica presente nesta substância?



- cetona
- aldeído
- ácido carboxílico
- álcool
- éster

10) Qual elemento presente nas pastas de dentes que atua diminuindo a sensibilidade dos dentes?

- Ca
- F
- Mg
- Sr
- P

11) Sobre as ligações químicas que mantém a estrutura capilar:

- ponte dissulfeto, ligação de hidrogênio e ligação iônica
- ponte dissulfeto, ligação peptídica e ligação iônica
- ponte dissulfeto, força de Van Der Waals e ligação iônica
- ponte dissulfeto, interação dipolo dipolo e ligação iônica

12) O pH dos fios de cabelo varia de 4,2 a 5,8 e do couro cabeludo varia de 3,8 a 5,6. Portanto, o ideal é usar xampu com pH de 4 a 5. O couro cabeludo e o Xampu são respectivamente:

- Ácido, neutro, alcalino.
- Alcalino, alcalino e alcalino.
- Neutro, ácido e básico.
- Básico, ácido e alcalino.
- Ácido, ácido e ácido.

APÊNDICE F: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016), PARA O QUESTIONAMENTO: “QUAIS SUBSTÂNCIAS VOCÊ ACHA QUE CONTÊM NOS SABONETES?”

(continua)

ALUNO	REPOSTA	TEMÁTICA					
		Utilidade	Aumenta a informação	Reduz a distância	Aumenta a segurança	Bom para a sociabilidade	Fornece o prazer da fala/escrita
1	Água, glicerina, alguma gordura e essência	5	6	5	5	5	6
2	Base glicerinada, extrato glicólico, essência, vaselina sólida, corante, ...	10	9	10	9	9	10
3	Glicerina, aromatizantes, álcool, corante	5	6	5	5	5	6
4	Soda, gorduras animais, glicerina, essências, ...	9	9	8	8	8	9
5	Gorduras, aromatizante, corante	4	4	5	4	5	4
6	Hidratante, glicerina, corante, aromatizante	5	6	5	5	5	6
7	Não sei	0	0	0	0	0	0
8	Não sei	0	0	0	0	0	0
9	Não sei	0	0	0	0	0	0
10	Glicerina, corante, essência, extratos de plantas	9	9	8	8	8	9
11	Glicerina, extrato glicólico, corantes e aromatização	9	9	8	8	8	9
12	Cloreto de sódio, carbonato de sódio, carbonato de cálcio, silicatos alcalinos, fosfatos, álcoois, antioxidantes	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE F: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016), PARA O QUESTIONAMENTO: “QUAIS SUBSTÂNCIAS VOCÊ ACHA QUE CONTÊM NOS SABONETES?”

(conclusão)

13	Não sei	0	0	0	0	0	0
14	Base glicerinada transparente, extrato glicólico, essência corante	9	9	8	8	8	9
15	Essência, corante, extrato e glicerina	9	9	8	8	8	9
16	Glicerina e essências	5	6	5	5	5	6
17	Essências, extrato e glicerina	5	6	5	5	5	6
18	Soda cáustica, gordura e cheiros sintéticos	9	9	8	8	8	9
19	Essência e corante para dar cor	3	2	3	4	3	3
20	Essência e corante	3	2	3	4	3	3
21	Não sei	0	0	0	0	0	0

Fonte: Klein (2022).

**APÊNDICE G: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016)
PARA O QUESTIONAMENTO: “COMO VOCÊ EXPLICA O FUNCIONAMENTO DOS SABÕES E SABONETES FRENTE À
LIMPEZA DE SUJEIRAS E GORDURAS?”**

(continua)

ALUNO	REPOSTA	TEMÁTICA					
		Utilidade	Aumenta a informação	Reduz a distância	Aumenta a segurança	Bom para a sociabilidade	Fornece o prazer da fala/escrita
1	São agentes contrários	2	2	2	2	2	2
2	A água sendo polar e o óleo apolar	3	3	3	3	3	3
3	Por serem de composições diferentes, agem retendo a sujeira e gordura limpando os objetos	0	0	0	0	0	0
4	Eles têm a capacidade de diminuir a tensão superficial da água	9	10	9	9	9	9
5	Eliminam a película da água	3	3	3	3	3	3
6	Não sei	0	0	0	0	0	0
7	Não sei	0	0	0	0	0	0
8	Não sei	0	0	0	0	0	0
9	Não sei	0	0	0	0	0	0
10	Como o sabão é mistura de gordura, é fácil de entender de que um produto específico se remove com o mesmo	0	0	0	0	0	0

**APÊNDICE G: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016)
PARA O QUESTIONAMENTO: “COMO VOCÊ EXPLICA O FUNCIONAMENTO DOS SABÕES E SABONETES FRENTE À
LIMPEZA DE SUJEIRAS E GORDURAS?”**

(conclusão)

11	Pois possuem sais ácidos graxos. O sabão se acumula entre o óleo e a água, enquanto o grupo ácido polar, o ânion carboxilato parte para a fase aquosa formando a micela	9	10	9	9	9	9
12	Não sei	0	0	0	0	0	0
13	Não sei	0	0	0	0	0	0
14	Eu acho que funcionam como qualquer outro produto	0	0	0	0	0	0
15	Gerando espuma que ajuda na remoção	0	0	0	0	0	0
16	Eu acho que funciona igual a qualquer outro produto	0	0	0	0	0	0
17	Acredito que há uma percentagem certa	0	0	0	0	0	0
18	Não sei	0	0	0	0	0	0
19	Sabão é pra sujeiras mais grossas, e sabonete para sujeiras mais leves	0	0	0	0	0	0
20	Alguns sabões e sabonetes tem mais agentes que fazem com que a gordura e a sujeira saiam com mais facilidade e fiquem mais brilhosas	0	0	0	0	0	0
21	Não sei	0	0	0	0	0	0

Fonte: Klein (2022).

**APÊNDICE H: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016)
PARA O QUESTIONAMENTO: “COMO VOCÊ EXPLICA OS VARIADOS CHEIROS QUE ENCONTRAMOS TANTO NOS
SABONETES COMO EM OUTROS COSMÉTICOS?”**

(continua)

ALUNO	REPOSTA	TEMÁTICA					
		Utilidade	Aumenta a informação	Reduz a distância	Aumenta a segurança	Bom para a sociabilidade	Fornece o prazer da fala/escrita
1	Essências diferenciadas	8	8	7	9	8	7
2	N.R.	0	0	0	0	0	0
3	Pela composição que são feitos, da sua origem, por exemplo se a essência for de laranja e o componente for forte o cheiro será forte provavelmente	2	3	1	2	1	2
4	São através das essências utilizadas	8	8	7	9	8	7
5	Aromatizantes	8	8	7	9	8	7
6	Esses cheiros são derivados de aromatizadores que são colocados na hora de fabricar o sabonete	8	8	7	9	8	7
7	Não sei	0	0	0	0	0	0
8	Não sei	0	0	0	0	0	0
9	Não sei	0	0	0	0	0	0
10	Essências perfumadas	8	8	7	9	8	7
11	A composição que é feita com diferentes aromatizantes	8	8	7	9	8	7

**APÊNDICE H: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016)
PARA O QUESTIONAMENTO: “COMO VOCÊ EXPLICA OS VARIADOS CHEIROS QUE ENCONTRAMOS, TANTO NOS
SABONETES COMO EM OUTROS COSMÉTICOS?”**

(conclusão)

12	São cheiros sintéticos feitos em laboratórios	8	8	7	9	8	7
13	Não sei	0	0	0	0	0	0
14	As essências	8	8	7	9	8	7
15	Essências retiradas das plantas	8	8	7	9	8	7
16	As essências	8	8	7	9	8	7
17	essências	8	8	7	9	8	7
18	São cheiros sintéticos feitos em laboratórios	8	8	7	9	8	7
19	Essências que tem presente	8	8	7	9	8	7
20	Variadas essências, tanto naturais, como laboratoriais	8	8	7	9	8	7
21	Por causa da essência	8	8	7	9	8	7

Fonte: Klein (2022).

**APÊNDICE I: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016)
PARA O QUESTIONAMENTO: “POR QUE OS SABONETES, SABÕES E DETERGENTES PRODUZEM ESPUMA QUANDO
UTILIZADOS?”**

(continua)

ALUNO	REPOSTA	TEMÁTICA					
		Utilidade	Aumenta a informação	Reduz a distância	Aumenta a segurança	Bom para a sociabilidade	Fornece o prazer da fala/escrita
1	Contém sódio	2	1	2	2	1	2
2	Não sei	0	0	0	0	0	0
3	Por causa do produto de sulfato de sódio que age fazendo ter mais espuma	3	4	3	4	3	3
4	Através do produto lauril éter sulfato de sódio	10	10	10	10	10	10
5	Pois possuem sódio	2	1	2	2	1	2
6	Não sei	0	0	0	0	0	0
7	Não sei	0	0	0	0	0	0
8	Não sei	0	0	0	0	0	0
9	Não sei	0	0	0	0	0	0
10	Por causa da gordura misturada com algum produto básico	2	1	2	2	1	2
11	São feitos com lauril	10	10	10	10	10	10
12	Não sei	0	0	0	0	0	0
13	Não sei	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE I: NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES REFERENTES ÀS TEMÁTICAS DE BARDIN (2016) PARA O QUESTIONAMENTO: “POR QUE OS SABONETES, SABÕES E DETERGENTES PRODUZEM ESPUMAS QUANDO UTILIZADOS?”

(conclusão)

14	Os sabonetes de glicerina têm sua própria espuma, já o sabonete branco tem certa quantidade de lauril	10	10	10	10	10	10
15	Por causa da glicerina	2	1	2	2	1	2
16	Não sei	0	0	0	0	0	0
17	Lauril, um produto que faz com que da espuma	10	10	10	10	10	10
18	Não sei	0	0	0	0	0	0
19	Não sei	0	0	0	0	0	0
20	Não sei, talvez seja por um produto adicionado	0	0	0	0	0	0
21	Não sei	0	0	0	0	0	0

Fonte: Klein (2022).

APÊNDICE J: ANÁLISE DA DIALÉTICAS DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES, BASEADA EM BARDIN (2016)

(continua)

ALUNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
-	I.1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2
	I.2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0,2	0,2
	I.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0
	I.4	0	0	0	0,2	0,2	0	0	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0
	I.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0
TOTAL	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,6	0,4	0	0,2	0,4	
=	II.1	0	0	0	0	0	0	0	0			0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0	
	II.2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TOTAL	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5
≡	III.1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
	III.2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
	III.3	0	0	0	0,34	0,34	0	0	0,34	0,34	0	0,33	0,33	0	0,34	0,34	0,34	0	0,34	0	0	0
TOTAL	0,66	0,66	0,66	1	1	0,66	0,66	1	1	0,66	1	1	0,66	1	1	1	0,66	1	0,66	0,66	0,66	
≥	IV.1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
TOTAL	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	
>	V.1	0	0	0	0,33	0,33	0	0	0,33	0,33	0	0,33	0,33	0	0,33	0,33	0,33	0	0,33	0	0	0
	V.2	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0	0,33	0	0	0	0	0,33	0,33	0,33
	V.3	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0	0,33	0,33	0,33	0	0,33	0,33	0
TOTAL	0,66	0,66	0,66	1	1	0,33	0,33	0,66	0,66	0,33	1	1	0,33	0,66	0,66	0,66	0,33	0,33	0,66	0,66	0,33	
∇	VI.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0

APÊNDICE J: ANÁLISE DA DIALÉTICAS DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES BASEADA EM BARDIN (2016)

(conclusão)

VII	VII.1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	VII.2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TOTAL		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VIII	VIII.1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	TOTAL	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
IX	IX.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Klein (2022).

APÊNDICE K: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO SABONETE EM BARRA”

(continua)

Temática de Bardin (2016): Utilidade

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Escore	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
											Limite inferior	Limite superior		
Entre Grupos	11381,798	1	11381,798	51,051	<,001	1	21	23,43	15,523	3,387	16,36	30,49	0	58
Nos grupos	8026,202	36	222,950			2	17	58,24	14,158	3,434	50,96	65,51	41	83
Total	19408,000	37				Total	38	39,00	22,903	3,715	31,47	46,53	0	83

Temática de Bardin (2016): Aumento da Informação

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Escore	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
											Limite inferior	Limite superior		
Entre Grupos	13824,857	1	13824,857	69,450	<,001	1	21	23,52	15,361	3,352	16,53	30,52	0	56
Nos grupos	7962,476	40	199,062			2	21	59,81	12,734	2,779	54,01	65,61	44	83
Total	21787,333	41				Total	42	41,67	23,052	3,557	34,48	48,85	0	83

Temática de Bardin (2016): Reduz a distância

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	Escore	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
											Limite inferior	Limite superior		
Entre Grupos	14080,024	1	14080,024	78,904	<,001	1	21	22,86	14,833	3,237	16,11	29,61	0	57
Nos grupos	7137,810	40	178,445			2	21	59,48	11,699	2,553	54,15	64,80	42	81
Total	21217,833	41				Total	42	41,17	22,749	3,510	34,08	48,26	0	81

APÊNDICE K: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO SABONETE EM BARRA”

(conclusão)

Temática de Bardin (2016): Aumenta a segurança

ANOVA						Descritivas								
Escore						Escore								
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	13644,024	1	13644,024	69,825	<,001	1	21	24,38	15,545	3,392	17,30	31,46	0	57
Nos grupos	7816,095	40	195,402			2	21	60,43	12,213	2,665	54,87	65,99	44	84
Total	21460,119	41				Total	42	42,40	22,878	3,530	35,28	49,53	0	84

Temática de Bardin (2016): Bom para a sociabilidade

ANOVA						Descritivas								
Escore						Escore								
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	14448,595	1	14448,595	75,216	<,001	1	21	23,33	14,904	3,252	16,55	30,12	0	56
Nos grupos	7683,810	40	192,095			2	21	60,43	12,730	2,778	54,63	66,22	44	83
Total	22132,405	41				Total	42	41,88	23,234	3,585	34,64	49,12	0	83

Temática de Bardin (2016): Fornece prazer da fala/escrita

ANOVA						Descritivas								
Escore						Escore								
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	13752,381	1	13752,381	50,421	<,001	1	21	22,71	14,980	3,269	15,90	29,53	0	55
Nos grupos	10910,095	40	272,752			2	21	58,90	17,919	3,910	50,75	67,06	6	85
Total	24662,476	41				Total	42	40,81	24,526	3,784	33,17	48,45	0	85

Fonte: Klein (2022).

APÊNDICE L: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO SABONETE LÍQUIDO”

(continua)

Temática de Bardin (2016): Utilidade

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	3017,524	1	3017,524	10,582	,002	1	21	29,43	20,079	4,382	20,29	38,57	0	79
Nos grupos	11406,095	40	285,152			2	21	46,38	12,929	2,821	40,50	52,27	25	70
Total	14423,619	41				Total	42	37,90	18,756	2,894	32,06	43,75	0	79

Temática de Bardin (2016): Aumento da Informação

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	3809,524	1	3809,524	13,341	<,001	1	21	29,81	20,238	4,416	20,60	39,02	0	80
Nos grupos	11421,810	40	285,545			2	21	48,86	12,709	2,773	43,07	54,64	28	71
Total	15231,333	41				Total	42	39,33	19,274	2,974	33,33	45,34	0	80

Temática de Bardin (2016): Reduz a distância

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2624,381	1	2624,381	8,794	,005	1	21	29,71	19,419	4,238	20,87	38,55	0	75
Nos grupos	11937,524	40	298,438			2	21	45,52	14,824	3,235	38,78	52,27	25	74
Total	14561,905	41				Total	42	37,62	18,846	2,908	31,75	43,49	0	75

APÊNDICE L: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO SABONETE LÍQUIDO”

(conclusão)

Temática de Bardin (2016): Aumenta a segurança

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	3474,381	1	3474,381	11,760	,001	1	29,52	19,679	4,294	20,57	38,48	0	77	
Nos grupos	11817,524	40	295,438			2	47,71	14,269	3,114	41,22	54,21	28	73	
Total	15291,905	41				Total	42	38,62	19,313	2,980	32,60	44,64	0	77

Temática de Bardin (2016): Bom para a sociabilidade

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	3068,595	1	3068,595	10,081	,003	1	31,33	20,301	4,430	22,09	40,57	0	80	
Nos grupos	12175,810	40	304,395			2	48,43	14,023	3,060	42,05	54,81	28	74	
Total	15244,405	41				Total	42	39,88	19,282	2,975	33,87	45,89	0	80

Temática de Bardin (2016): Fornece prazer da fala/escrita

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	3771,524	1	3771,524	11,149	,002	1	32,24	21,774	4,751	22,33	42,15	0	87	
Nos grupos	13531,048	40	338,276			2	51,19	14,229	3,105	44,71	57,67	30	75	
Total	17302,571	41				Total	42	41,71	20,543	3,170	35,31	48,12	0	87

Fonte: Klein (2022).

APÊNDICE M: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO XAMPU”

(continua)

Temática de Bardin (2016): Utilidade

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2577,167	1	2577,167	11,076	,002	1	24,43	16,216	3,539	17,05	31,81	10	65	
Nos grupos	9306,952	40	232,674			2	40,10	14,226	3,104	33,62	46,57	24	72	
Total	11884,119	41				Total	42	32,26	17,025	2,627	26,96	37,57	10	72

Temática de Bardin (2016): Aumento da Informação

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2752,381	1	2752,381	10,925	,002	1	24,86	16,674	3,639	17,27	32,45	10	65	
Nos grupos	10077,524	40	251,938			2	41,05	15,028	3,279	34,21	47,89	24	76	
Total	12829,905	41				Total	42	32,95	17,690	2,730	27,44	38,46	10	76

Temática de Bardin (2016): Reduz a distância

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2752,381	1	2752,381	12,367	,001	1	24,19	16,052	3,503	16,88	31,50	10	62	
Nos grupos	8902,190	40	222,555			2	40,38	13,691	2,988	34,15	46,61	25	70	
Total	11654,571	41				Total	42	32,29	16,860	2,602	27,03	37,54	10	70

APÊNDICE M: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO XAMPU”

(conclusão)

Temática de Bardin (2016): Aumenta a segurança

Escore	ANOVA					Descritivas								
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
Entre Grupos	2592,857	1	2592,857	11,528	,002	1	21	23,76	15,505	3,383	16,70	30,82	10	63
Nos grupos	8997,048	40	224,926			2	21	39,48	14,473	3,158	32,89	46,06	21	73
Total	11589,905	41				Total	42	31,62	16,813	2,594	26,38	36,86	10	73

Temática de Bardin (2016): Bom para a sociabilidade

Escore	ANOVA					Descritivas								
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
Entre Grupos	3000,595	1	3000,595	13,295	<,001	1	21	23,95	16,005	3,492	16,67	31,24	10	63
Nos grupos	9027,524	40	225,688			2	21	40,86	13,972	3,049	34,50	47,22	23	72
Total	12028,119	41				Total	42	32,40	17,128	2,643	27,07	37,74	10	72

Temática de Bardin (2016): Fornece prazer da fala/escrita

Escore	ANOVA					Descritivas								
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
Entre Grupos	3294,857	1	3294,857	12,373	,001	1	21	25,43	17,302	3,776	17,55	33,30	10	68
Nos grupos	10651,714	40	266,293			2	21	43,14	15,272	3,333	36,19	50,09	25	78
Total	13946,571	41				Total	42	34,29	18,443	2,846	28,54	40,03	10	78

Fonte: Klein (2022).

APÊNDICE N: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO CREME HIDRATANTE DE MÃOS”

(continua)

Temática de Bardin (2016): Utilidade

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2736,214	1	2736,214	8,940	,005	1	21	21,67	18,037	3,936	13,46	29,88	7	68
Nos grupos	12241,905	40	306,048			2	21	37,81	16,934	3,695	30,10	45,52	20	78
Total	14978,119	41				Total	42	29,74	19,113	2,949	23,78	35,69	7	78

Temática de Bardin (2016): Aumento da Informação

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2453,357	1	2453,357	6,981	0,05	1	21	22,38	19,495	4,254	13,51	31,25	7	73
Nos grupos	14057,619	40	351,440			2	21	37,67	17,968	3,921	29,49	45,85	18	81
Total	16510,976	41				Total	42	30,02	20,068	3,096	23,77	36,28	7	81

Temática de Bardin (2016): Reduz a distância

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2100,214	1	2100,214	5,497	,024	1	21	21,29	20,306	4,431	12,04	30,53	5	75
Nos grupos	15281,429	40	382,036			2	21	35,43	18,755	4,093	26,89	43,97	15	80
Total	17381,643	41				Total	42	28,36	20,590	3,177	21,94	34,77	5	80

APÊNDICE N: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO CREME HIDRATANTE DE MÃOS”

(conclusão)

Temática de Bardin (2016): Aumenta a segurança

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2688,000	1	2688,000	8,670	,005	1	21	21,10	18,371	4,009	12,73	29,46	6	68
Nos grupos	12401,619	40	310,040			2	21	37,10	16,810	3,668	29,44	44,75	19	75
Total	15089,619	41				Total	42	29,10	19,184	2,960	23,12	35,07	6	75

Temática de Bardin (2016): Bom para a sociabilidade

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2688,000	1	2688,000	8,066	,007	1	21	21,10	19,060	4,159	12,42	29,77	5	70
Nos grupos	13329,619	40	333,240			2	21	37,10	17,412	3,800	29,17	45,02	16	75
Total	16017,619	41				Total	42	29,10	19,765	3,050	22,94	35,25	5	75

Temática de Bardin (2016): Fornece prazer da fala/escrita

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2784,857	1	2784,857	8,063	,007	1	21	23,48	19,664	4,291	14,53	32,43	7	74
Nos grupos	13815,048	40	345,376			2	21	39,76	17,438	3,805	31,82	47,70	19	82
Total	16599,905	41				Total	42	31,62	20,122	3,105	25,35	37,89	7	82

Fonte: Klein (2022).

APÊNDICE O: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO DIFUSORES DE AMBIENTE E SACHÊS PERFUMADOS”

(continua)

Temática de Bardin (2016): Utilidade

Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	1853,357	1	1853,357	16,981	<,001
Nos grupos	4365,619	40	109,140		
Total	6218,976	41			

Escore	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		
1	21	28,33	14,585	3,183	21,69	34,97	10	66
2	21	41,62	2,355	,514	40,55	42,69	39	47
Total	42	34,98	12,316	1,900	31,14	38,81	10	66

Temática de Bardin (2016): Aumento da Informação

Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	2030,095	1	2030,095	16,879	<,001
Nos grupos	4811,048	40	120,276		
Total	6841,143	41			

Escore	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		
1	21	29,19	15,188	3,314	22,28	36,10	10	70
2	21	43,10	3,145	,686	41,66	44,53	39	49
Total	42	36,14	12,917	1,993	32,12	40,17	10	70

Temática de Bardin (2016): Reduz a distância

Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	2752,381	1	2752,381	23,334	<,001
Nos grupos	4718,190	40	117,955		
Total	7470,571	41			

Escore	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		
1	21	28,62	15,055	3,285	21,77	35,47	10	70
2	21	44,81	3,043	,664	43,42	46,19	39	51
Total	42	36,71	13,498	2,083	32,51	40,92	10	70

APÊNDICE O: ANOVA DA OFICINA “ELABORANDO DIFUSORES DE AMBIENTE E SACHÊS PERFUMADOS”

(conclusão)

Temática de Bardin (2016): Aumenta a segurança

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	1429,167	1	1429,167	13,577	<,001	1	21	28,33	14,203	3,099	21,87	34,80	10	66
Nos grupos	4210,667	40	105,267			2	21	40,00	2,966	,647	38,65	41,35	37	46
Total	5639,833	41				Total	42	34,17	11,728	1,810	30,51	37,82	10	66

Temática de Bardin (2016): Bom para a sociabilidade

ANOVA						Descritivas								
Escala	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2214,881	1	2214,881	21,228	<,001	1	21	27,86	14,072	3,071	21,45	34,26	10	66
Nos grupos	4173,524	40	104,338			2	21	42,38	3,263	,712	40,90	43,87	40	48
Total	6388,405	41				Total	42	35,12	12,483	1,926	31,23	39,01	10	66

Temática de Bardin (2016): Fornece prazer da fala/escrita

ANOVA						Descritivas								
Escore	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo	
										Limite inferior	Limite superior			
Entre Grupos	2200,381	1	2200,381	18,285	<,001	1	21	29,76	15,139	3,304	22,87	36,65	10	69
Nos grupos	4813,619	40	120,340			2	21	44,24	3,390	,740	42,70	45,78	39	50
Total	7014,000	41				Total	42	37,00	13,079	2,018	32,92	41,08	10	69

Fonte: Klein (2022).

ANEXO

ANEXO A: QUESTIONÁRIO SCHOMMER-ATKINS

Fator 1

Idade: _____

Tento o mais possível relacionar a informação entre capítulos de livros e mesmo entre aulas.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Se estamos familiarizados com o assunto de um texto, devemos avaliar o rigor com que o tema é tratado.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Uma boa maneira de compreender um texto consiste em reorganizar a informação de acordo com um esquema.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Acho estimulante refletir sobre coisas em que os especialistas não estão de acordo.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

As pessoas bem-sucedidas descobriram como melhorar a sua capacidade de aprendizagem.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Um estudante controla em grande parte o que consegue extrair de um texto.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Em geral, se nos concentrarmos realmente, conseguimos compreender os conceitos difíceis.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

A sabedoria não é saber as respostas, mas sim saber como as encontrar.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

A aprendizagem é um processo lento de construção de conhecimento.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Todas as pessoas precisam saber como aprender sozinhas.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Uma frase tem pouco significado se não se conhece o contexto em que foi dita.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Se organizo tempo para reler um texto, tenho melhor aproveitamento em uma segunda leitura.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Receber formação sobre métodos de estudo é provavelmente muito útil.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Fator 2.

Tentar integrar novas ideias de um livro com conhecimento já adquirido, só leva à confusão.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

É uma perda de tempo, tentar resolver problemas que não têm uma solução precisa e certa.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Os estudantes que são medianos na escola, continuarão medianos para o resto das suas vidas.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Trabalhar muito num problema difícil durante muito tempo, só é útil para um estudante realmente inteligente.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Por vezes, tem que se aceitar as respostas de um professor, mesmo sem as compreender.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

As coisas são mais simples do que a maioria dos professores nos tenta fazer crer.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Se os professores teorizassem menos e se limitassem aos fatos, eu certamente teria um melhor aproveitamento da vida universitária que tive até agora.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Se uma pessoa se esforça muito para compreender um problema, provavelmente acabará por ficar confusa.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Geralmente, ler e reler várias vezes um texto difícil não ajuda muito à sua compreensão.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Fator 3.

Um bom professor indica aos alunos a melhor maneira de fazer as coisas.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Um dia, os cientistas vão conseguir chegar à verdade.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Prefiro professores que organizam meticulosamente as suas aulas e que respeitam os seus planos.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Se os cientistas se esforçarem, poderão descobrir a verdade sobre a maior parte das coisas.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Um bom professor evita que os seus alunos se desviem do percurso certo.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Não gosto de filmes que não se percebe como acabam.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

A maioria das palavras dos textos universitários tem um significado preciso.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Quando estudo algo procuro seleccionar partes de texto que apresentem informações concretas.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

O mais importante na investigação científica é a precisão na medida e um trabalho cuidadoso.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

A verdade que sabemos é algo imutável.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

O que há de melhor nos cursos de ciências é que a maior parte dos problemas tem uma única resposta certa.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Um especialista é alguém que tem um dom especial numa determinada área.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Fator 4.

Ser um bom aluno envolve geralmente memorizar coisas específicas.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Quase toda a informação que se pode apreender num texto, se obtém numa primeira leitura.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Para ter bons resultados nos testes normalmente é necessário memorizar definições.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Os estudantes bem sucedidos compreendem as coisas rapidamente.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Os estudantes realmente inteligentes não precisam de trabalhar muito para ter bons resultados.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Algumas pessoas nascem bons alunos, outras estão presas por uma capacidade limitada.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Quando estudo busco informações que caracterizem fatos específicos.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

A capacidade de aprendizagem é inata ao indivíduo.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Todos nós somos dependência em relação a uma autoridade que deve saber sobre todos os conteúdos abordados em aula.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Já era altura dos professores de hoje saberem qual é o melhor método de ensino.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Aquilo que se ganha com a formação escolar depende sobretudo da qualidade do professor.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

Ouvir um professor que não se define sobre aquilo em que realmente acredita é desmotivador para mim.

Concordo Totalmente	1	2	3	4	5	6	7	Discordo Totalmente
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------------