

Universidade Federal de Ouro Preto

Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (MPEC)

Dissertação

**Escova Progressiva no Ensino de
Química: análise da
argumentação dos alunos
mediante o uso de uma
sequência didática
fundamentada na abordagem
Ciência, Tecnologia, Sociedade
e Ambiente (CTSA) no ensino
remoto**

Ivna Casela

Ouro Preto
2021



IVNA CASELA

**ESCOVA PROGRESSIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE
DA ARGUMENTAÇÃO DOS ALUNOS MEDIANTE O USO DE
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA FUNDAMENTADA NA
ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E
AMBIENTE (CTSA) NO ENSINO REMOTO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (nível mestrado profissional) da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Ensino de Química

Linha de Pesquisa: Ensino e aprendizagem em Química

Orientador: Prof. Dr. Silmar Antonio Travain
Coorientador: Prof. Dr. Gilmar Pereira de Souza

Ouro Preto/MG

2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C337e Casela, Ivna .

Escova progressiva no ensino de química [manuscrito]: análise da argumentação dos alunos mediante o uso de uma sequência didática fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no ensino remoto. / Ivna Casela. - 2021.

167 f.: il.: color., tab..

Orientador: Prof. Dr. Silmar Antonio Travain.

Coorientador: Prof. Dr. Gilmar Pereira Souza.

Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino Básico e Educação Superior (física, Química, Biologia).

1. Produtos para cabelo. 2. Preparações para cabelo. 3. Toulmin - Oratória. 4. Ensino híbrido. I. Souza, Gilmar Pereira. II. Travain, Silmar Antonio. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 542

Bibliotecário(a) Responsável: Celina Brasil Luiz - CRB6-1589



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
PRO-REITORIA DE PESQUISA, POS-GRADUACAO E
INOVACAO
PROGRAMA DE POS-GRADUACAO EM ENSINO DE
CIENCIAS



FOLHA DE APROVAÇÃO



MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE CIÊNCIAS

IVNA CASELA

Escova progressiva no Ensino de Química: análise da argumentação dos alunos mediante o uso de uma sequência didática fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no ensino remoto.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - nível mestrado profissional da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de mestra em Ensino de Ciências.

Aprovada em 06 de outubro de 2021.

Membros da banca

Prof. Dr. Silmar Antonio Travain - Orientador - Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Gilmar Pereira de Souza - Coorientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Uyrá dos Santos Zama - Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Alice Assis - Universidade Estadual Paulista

Prof.ª Dr.ª Michele Hidemi Ueno Guimarães, coordenadora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências desta Universidade, conforme aprovação do respectivo orientador, autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 10/11/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Michele Hidemi Ueno Guimaraes, COORDENADOR(A) DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**, em 16/11/2021, às 19:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0220838** e o código CRC **E427790A**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, na pessoa do Espírito Santo, pela oportunidade de retorno aos estudos acadêmicos. Agradeço à Ele pela paciência e recursos financeiros para que eu pudesse seguir em minha caminhada.

À minha família pelo apoio emocional e espiritual.

Ao meu Orientador Prof. Silmar Antonio Travain pelo apoio, compreensão, paciência e principalmente, por me ajudar a compreender como uma pesquisa acadêmica é realizada.

Ao meu Coorientador Prof. Gilmar Pereira de Souza pelas sugestões e por ser uma inspiração para nós Professores de Química.

Aos alunos da turma de 2019-MPEC, por terem tornado essa caminhada mais leve e inspiradora.

À todos que contribuíram, diretamente ou indiretamente, para que essa pesquisa fosse realizada.

RESUMO

O público adolescente, na busca por alcançar o padrão de beleza apresentado por seus ídolos, tem se submetido aos mais diversos procedimentos estéticos e capilares, sem considerar os possíveis riscos à sua saúde e as adversidades que os produtos utilizados para esses fins podem causar ao meio ambiente. A fim de se promover a reflexão sobre a beleza ideal, a utilização do método de alisamento: escova progressiva e as implicações do uso de produtos cosméticos, foi desenvolvida nesta proposta uma Sequência Didática (SD) fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) com viés argumentativo. A SD deveria ser aplicada em sala de aula presencial para uma turma do 1º ano do Ensino Médio (EM), porém, devido à situação pandêmica provocada pela COVID-19, foi adequada partes da SD para aplicação remota, por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). A pesquisa foi dividida em três etapas: a investigação dos conhecimentos prévios dos participantes da pesquisa (primeira etapa), a aplicação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa (segunda etapa) e a discussão do descarte correto das embalagens cosméticas (terceira etapa). Na primeira etapa, foi aplicado um questionário via *Google Formulários*, no qual o público-alvo foi ampliado, abrangendo pessoas com diversos níveis de escolaridade. Os dados coletados nesta etapa evidenciaram: interesse maior do público feminino por esse tema; essencialidade dos produtos cosméticos; desconfiança de seu uso nos cuidados com a saúde humana; conhecimento dos efeitos do descarte inadequado dos produtos cosméticos ao meio ambiente e o desconhecimento de políticas de redução dos efeitos dos mesmos à natureza. Os alunos das séries de 1º, 2º e 3º ano do EM participaram no desenvolvimento da segunda etapa da pesquisa. Nesta etapa, os dados foram coletados por meio de registros de áudio e atividades escritas, sendo posteriormente analisados segundo o referencial de Toulmin (2006) e Erduran, Simon e Osborne (2004). Os dados mostraram que o material do aluno na atividade, “O que aconteceu?” possibilitou articulação entre conhecimentos químicos e elementos argumentativos, evidenciando o potencial do material desenvolvido e a importância do papel do professor na orientação argumentativa. A partir do uso da ferramenta analítica de Erduran, Simon e Osborne (2004) foi possível classificar os níveis dos argumentos orais e escritos dos alunos, revelando a dificuldade na formulação de refutações pelos estudantes no ensino remoto. Na terceira etapa, foi aplicado um questionário (*Google Formulários*) aos alunos das séries de 1º, 2º e 3º ano do EM. Os dados mostraram adesão favorável à atividade, com *feedbacks* positivos sobre o *Podcast* desenvolvido. Foi observada existência de planos de Logística Reversa em ações de diferentes empresas de produtos cosméticos e um baixo conhecimento dos alunos sobre as funções das substâncias químicas presentes nos cosméticos. No ensino remoto, foi observada uma maior dificuldade dos alunos no desenvolvimento da argumentação, dentre elas a refutação. À vista disso, destaca-se a necessidade de mais pesquisas relacionadas ao uso das TDIC, associadas às atividades argumentativas, bem como a elaboração de materiais didáticos adaptados para o ensino remoto.

Palavras-chaves: CTSA, Escova Progressiva, Argumentação de Toulmin, Ensino Remoto.

ABSTRACT

The teenagers, who want to reach their idols' beauty standard, have subjected themselves to the most diverse aesthetic and hair care procedures not taking into account the possible risks to their health nor the adversities that the products used for those purposes may cause to the environment. A Didactic Sequence (DS) with an argumentative bias and based on the Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach has been developed in this work, in order to provide more consciousness about the ideal beauty, the use of the progressive brush as a hair straightening method and the implications of using cosmetic products. The DS should be applied in a High School (HS) freshman classroom. However, due to the pandemic caused by COVID-19, some parts of the DS were remotely applied through Information Digital Technologies and Communication (IDTC). The research was split into three steps: 1-investigation of the previous knowledge of such research's participants; 2-Argumentative student-activity material application; 3-discussion about the appropriate disposal of cosmetic packages. In the first step, a questionnaire via Google Forms was applied, in which the target audience was expanded, covering the several levels of education. The data collected in such step have shown: more interest from the female audience; cosmetic products essentiality; distrust of its use regarding human health; consequences to the environment of the inappropriate disposal of cosmetic products and the ignorance about reduction policies of their damages to the nature. High School freshman, sophomore and junior students have participated in the development of the research's second step, in which the data were collected by means of audio recordings and written activities, and lately analyzed according to the framework of both Toulmin (2006) and Erduran, Simon and Osborne (2004). The data have shown that the student's material in the activity – “what happened?” – allowed an articulation between chemistry knowledge and argumentative elements, highlighting then the potential of the developed material and the importance of the teacher's role in terms of argumentative guidance. By using the analytical tool of Erduran, Simon and Osborne (2004), it was possible to classify either the oral and written arguments as level 2, revealing how hard was to formulate the refutations by students from remote education. In the third step, a questionnaire (Google Forms) was applied to High School freshman, sophomore, and junior students. The data have shown favorable acceptance to the activity with positive feedback about the Podcast developed. There were Reverse Logistics Plans in actions of diverse cosmetic products companies and little knowledge from the students' part about the chemical substances functions present in the cosmetics. In the remote education, it was more difficult for the students to develop argumentation, including the refutation. Therefore, it is highlighted the need for researches regarding the IDTC use along with the argumentative activities, as well as the elaboration of didactic materials adapted to the remote education.

Keywords: STSE, Progressive Brush, Argumentation of Toulmin, Remote Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Representação da influência do folículo piloso no formato dos fios capilares.....	30
Figura 2-Representação (A) e imagem (B) das regiões principais do fio capilar.....	31
Figura 3-Representação dos tipos de queratina presentes no fio capilar.....	32
Figura 4-As subestruturas que compõe a região do Córtex.....	33
Figura 5- Representação da estrutura do aminoácido de cisteína.....	33
Figura 6-Representação da cistina evidenciando a ponte dissulfeto realizada por duas cisteínas.....	33
Figura 7-Esquema representando a reação do formaldeído com as pontes de dissulfeto presentes no fio de cabelo.....	35
Figura 8-Padrão argumentativo de Toulmin.....	41
Figura 9-Aula 4 adaptada.....	47
Figura 10-Aula 5 adaptada.....	49
Figura 11-Profissional de beleza realizando o procedimento de alisamento.....	64

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1-Entrega da carta a uma adepta da Escova Progressiva (1).....	84
Fotografia 2-Entrega da carta a uma adepta da Escova Progressiva (2).....	84
Fotografia 3-Entrega da carta a uma Profissional da Beleza.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Estrutura analítica utilizada para avaliar a qualidade do argumento.....	42
Quadro 2-Transcrição das falas referentes ao uso da prancha alisadora.....	67
Quadro 3-Análise baseada no Modelo de Toulmin para o uso da prancha alisadora.....	68
Quadro 4-Transcrição das falas referentes ao uso da máscara e da toalha.....	69
Quadro 5-Análise baseada no Modelo de Toulmin para o uso da máscara.....	70
Quadro 6-Análise baseada no Modelo de Toulmin para o uso de toalha.....	70
Quadro 7-Modelo de Toulmin para as respostas de A23.....	76
Quadro 8-Modelo de Toulmin para a resposta de A7.....	77
Quadro 9-Modelo de Toulmin para as respostas de A1.....	78
Quadro 10-Modelo de Toulmin para as respostas de A24.....	79
Quadro 11-Modelo de Toulmin para a resposta de A18.....	80
Quadro 12-Trechos da Carta 1.....	83
Quadro 13-Trechos da Carta 2.....	83
Quadro 14-Trechos da Carta 3.....	83
Quadro 15-Trechos da Carta 4.....	84
Quadro 16-Opiniões dos alunos sobre o <i>Podcast</i> “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Perfil da amostra em relação ao sexo biológico.....	54
Tabela 2-Nível de Escolaridade.....	55
Tabela 3-Percepção da autoimagem.....	56
Tabela 4-A influência da publicidade na decisão de compra e em excessos corporais.....	57
Tabela 5-O uso de produtos cosméticos.....	59
Tabela 6-Conhecimentos sobre os efeitos dos cosméticos ao meio ambiente e a PNRS.....	61
Tabela 7-O uso da Escova Progressiva.....	63
Tabela 8-Nível de Escolaridade.....	65
Tabela 9-Nível de Escolaridade.....	72
Tabela 10-Escuta do <i>Podcast</i>	73
Tabela 11-Leitura do Material do Aluno-Atividade Argumentativa.....	74
Tabela 12-Fontes utilizadas nas respostas.....	74
Tabela 13-Nível de Escolaridade.....	85
Tabela 14-Escuta do <i>Podcast</i>	86
Tabela 15-Tipo de cosmético favorito pelos participantes.....	87
Tabela 16-Escolha das substâncias e descrição de suas funções.....	88
Tabela 17-Plano de Logística Reversa.....	89

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. JUSTIFICATIVA.....	20
1.2. ESTRUTURAÇÃO DO CORPO DA PESQUISA	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-PRODUTO EDUCACIONAL	23
2.1. CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA) E RECURSOS DIDÁTICOS PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO.....	23
2.2. ESCOVA PROGRESSIVA: ARTICULANDO CONHECIMENTOS QUÍMICOS, PERCEPÇÕES, CONSEQUÊNCIAS E A COSMETOVIGILÂNCIA	30
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-ANÁLISE ARGUMENTATIVA	39
4. METODOLOGIA	43
4.1. MUDANÇAS DE PLANOS	44
4.2. ADEQUAÇÃO DE PARTES DA SD PARA APLICAÇÃO REMOTA	45
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
5.1. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS (PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA)	53
5.2. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS (SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA)	65
5.2.1. ANÁLISE DAS TRANSCRIÇÕES REALIZADAS NA <i>LIVE</i>	65
5.2.2. ANÁLISE DAS ATIVIDADES ARGUMENTATIVAS ESCRITAS	72
5.2.3. AS CARTAS E AS SUAS ENTREGAS.....	82
5.3. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS (TERCEIRA ETAPA DA PESQUISA)	85
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
APÊNDICE A	102
APÊNDICE B.....	162
APÊNDICE C.....	165
APÊNDICE D	167

APRESENTAÇÃO

Ao pensar sobre minha trajetória acadêmica, tantos desafios e situações problemáticas me vêm a cabeça. Penso que eu não escolhi a Química, nem tão pouco ela me escolheu, nós nos encontramos nas salas da universidade e todo encontro que é recíproco tem o poder para nos transformar.

A licenciatura em Química me fez entender muitas questões que eu guardava na memória, sobre os obstáculos que enfrentei com essa disciplina na escola. Ao ler os artigos voltados para a área de Ensino, era como se eu pudesse ler as minhas experiências e dissabores como estudante. Essas leituras me fizeram ver que eu não estava só, que aquilo que enfrentei muitos ainda enfrentavam.

Essas reflexões trouxeram à superfície o que eu não deveria ser como professora, mas não me responderam: Quem eu deveria ser como professora, afinal? Ainda não tenho as respostas para todas as minhas inquietações e, nessa procura por aperfeiçoamento, surge a oportunidade de ingressar no Mestrado e desenvolver um produto educacional que fizesse sentido para mim, enquanto educadora e para os alunos. Essa proposta visa mostrar aos alunos que a Química não é um “bicho de 7 cabeças”, como eu pensava quando aluna, mas apenas um “bicho” que nós podemos adestrar, se quisermos!

A escolha pela temática de produtos cosméticos, incluindo a Escova Progressiva, é um tema que venho estudando desde meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de graduação defendido em 2013. Na época, era recorrente em noticiários a morte e sequelas deixadas em consumidores, pelas práticas de alisamentos com uso indiscriminado de formol. Como, em anos anteriores eu já havia sido dependente desses métodos, despertou-me a vontade de estudar e trazer para sala de aula a Química envolvida nesses processos.

No Mestrado tive novamente a oportunidade de estudar o tema e uma dúvida me surgiu: Será que esse tema de Escova Progressiva ainda é relevante? Pois, se passaram 7 anos e, hoje, discute-se muito sobre empoderamento, aceitação de como nós somos, incluindo nossos cabelos com os mais diversos graus de curvatura. Nessa pesquisa sobre a relevância do assunto para os dias atuais, me deparei com inúmeras pessoas prejudicadas e alguns casos recentes de óbito pelo uso da Escova Progressiva. Isto me mostrou que a temática ainda é atual e urgente a sua discussão, principalmente aos adolescentes que são mais suscetíveis a imitarem seus ídolos sem medirem as consequências de seus atos.

Assim, pensando na necessidade vigente, propomos nesse trabalho discutir conceitos e histórias relacionadas à Escova Progressiva, como reflexões sobre os padrões de beleza impostos pela sociedade e o descarte desses materiais no meio ambiente. A Escova Progressiva deixou o papel de protagonista de meus estudos para assumir o de coadjuvante, abrindo espaço para a discussão dos produtos cosméticos e suas implicações no ensino de química, na sociedade e na natureza.

1.INTRODUÇÃO

Ao longo das gerações, “a busca do lindo, da beleza, do bonito, do esteticamente belo é tão antiga quanto à existência da humanidade” (SCHUBERT, 2009, p. 1). Nessa busca, várias perguntas têm sido levantadas e outras tantas respostas têm sido sugeridas, com a finalidade de responder: O que é o belo?

Em um olhar filosófico, o matemático grego e filósofo Pitágoras (570 a. C. – 497 a. C.) menciona que o belo se relaciona a sua forma e sua simetria, sendo a harmonia delas o aspecto fundamental. Desta forma, o interesse do filósofo pela matemática, com seus cálculos precisos e figuras bem delineadas, influenciou em seu padrão de “belo” (CAMILO *et al.*, 2012).

Para Kant (1724 a. C. – 1804 a. C.), o subjetivismo é característica do belo e os sentimentos gerados pela sua admiração nos dão a liberdade de julgá-lo de forma livre, como menciona Damasceno (2015) comentando a filosofia kantiana:

O belo existe e se efetiva, inegavelmente, mas em medidas diferentes para cada indivíduo. A universalidade do fenômeno está na partilha desse sentimento de comunhão no que diz respeito ao belo, que se pode denominar de estado de alma, que, conforme a filosofia kantiana, seria o resultado da interação entre imaginação e entendimento referentes à obra de arte. Mas o prazer que se sente nesse referido estado de alma não se encontra no objeto em si, mas na representação efetuada pelo sujeito, importante peça nesse processo estético (p. 151).

As inquietações sobre o assunto, antes movidas pelos filósofos em suas escolas, permearam os tempos, chegando até nós no presente século. De acordo com Miguel (2012), as definições de “belo” sofreram modificações ao longo da história, sendo influenciadas pela cultura e suas formas de organização. Concordando com esse pensamento, Barbosa *et al.* (2011) nos diz que “cada sociedade, cada cultura age sobre o corpo determinando-o, constrói as particularidades do seu corpo, enfatizando determinados atributos em detrimento de outros, cria os seus próprios padrões” (p. 24).

Diante da perspectiva contemporânea sobre esse assunto, podemos citar um famoso ditado popular, que resume a ideia em vigor, ele nos diz que: “a beleza está nos olhos de quem a vê”. Desta forma, beleza para uma pessoa pode ser um corpo socialmente bem aceito,

para outra pode representar a contemplação de notas em uma partitura musical, ou pode ser um estado de espírito, que reflita no exterior a mudança que ocorreu no interior.

A ideia de “belo” nos acompanha desde nosso entendimento, de quem nós somos e qual espaço ocupamos na sociedade, passando por diversas modificações ao longo da nossa história, sofrendo influências dos pares, das mídias e do contexto sociocultural em que nos encontramos (BALDANZA; ABREU, 2006; CAMILO *et al.*, 2012). Comentando as influências internas e externas que os indivíduos sofrem em seus ideais de beleza, Fontes *et al.* (2012) nos diz que “a beleza parece caminhar em uma linha tênue entre as escolhas do indivíduo e a imposição coletiva. Se, por um lado, cada um pode buscar a beleza da maneira que considerar melhor para si, por outro, cuidar da beleza torna-se um imperativo” (p. 406).

Na procura por ser aceito pela sociedade, o público adolescente, em geral, mostra-se mais susceptível à influência das mídias de massa na criação de seu ideal de beleza (MARTINS *et al.*, 2008). Esses meios, juntamente com “revistas, jornais, *outdoors* e redes sociais, contribuem na produção e propagação de valores e, portanto, de modos de se constituir sujeito (...) a mídia aponta o caminho a ser traçado e o consumo é a falsa ilusão do alcance do objeto de desejo simbolicamente produzido” (LOPES; MENDONÇA, 2016, p. 22). Influenciados por esse contexto, vemos que “cada vez mais, os adolescentes se vêm imersos nessa ‘ditadura do corpo perfeito’, o que tem culminado com o grande número de indivíduos, nessa faixa etária, com distúrbios de imagem corporal e alimentares” (AMARAL *et al.*, 2007, p. 42).

Em um olhar para a relação entre insatisfação corporal e uso de mídias sociais, em estudo realizado por Lira *et al.* (2017), observou-se que o acesso diário ao *Facebook* e *Instagram* aumentam a chance de insatisfação corporal em adolescentes em 6,57 e 4,47 vezes, sendo esta insatisfação aumentada com o número de acessos diários, em comparação aos participantes que utilizavam as mídias sociais mencionadas uma vez ao mês. Segundo os autores citados, atividades presentes nas redes sociais, tais como visualização e *upload* de fotos, favorecem pensamentos de comparação social entre os adolescentes. Este tipo de comparação, baseado em aparência externa, pode levá-los a sofrerem pressão à perda de peso e efetuar modificações corporais, a fim de corresponderem com os ideais mostrados nas redes sociais.

Para adequar-se ao modelo vinculado aos meios de comunicação, notamos a crescente mudança da estrutura do fio capilar entre os adolescentes. Este recurso tem sido escolhido sem as devidas informações, sobre os processos de ação desses produtos nos cabelos e as consequências de seu uso (KÖHLER, 2011). Entre os compostos químicos utilizados com essa finalidade, podemos citar o formaldeído, popularmente conhecido como formol (solução de formaldeído 37%), presente nas Escovas Progressivas. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão responsável pela averiguação das substâncias em produtos cosméticos, a concentração, em porcentagem, aceita de formaldeído na área de cosmetologia é de até 0,2% em produtos cosméticos e de até 5% em esmaltes de unhas. Apesar das recomendações da ANVISA, pesquisas apontam o uso de concentrações superiores de formaldeído em formulações cosméticas. São observadas irregularidades nos rótulos das embalagens fornecidas pelas empresas, uma vez que as informações contidas neles declaravam ausência da substância, no entanto após os testes verificou-se a presença de formol nas formulações. E também observado o uso da substância ácido glicólico em cosméticos como uma alternativa de alisamento sem formol, sendo seu uso duvidoso, devido às altas concentrações de vapores de formaldeído liberadas na presença de fontes de aquecimento, tais como o secador ou a prancha alisadora (FÉLIX *et. al.*, 2018; MORO *et. al.*, 2015; FERREIRA, 2015).

Na busca pelo ideal de beleza, outro fator importante a se considerar é o cuidado com o descarte apropriado dos resíduos e das embalagens dos produtos cosméticos no meio ambiente. “Os resíduos sólidos provenientes de instituições de beleza, quando gerenciados de forma inadequada, representam um grande problema socioambiental (...)” (SOUZA *et al.*, 2019, p. 114-115). Nesse contexto, ainda de acordo com estes autores:

Nas últimas décadas, a indústria dos cosméticos tomou impulso, ou seja, aumentou o consumo e a produção dos produtos deste mercado. No entanto, na mesma proporção, a indústria começou a inserir substâncias mais rentáveis a fim de diminuir os preços dos produtos para aumentar ainda mais o consumo. Estes elementos mais lucrativos que compõem os produtos de uso relacionado com cuidados da beleza são, principalmente, derivados do petróleo, como, por exemplo, os tensoativos, óleos e corantes. O dilema é que a maioria destas substâncias têm propriedades tóxicas e corrosivas que podem causar impactos ao meio ambiente, através de acidentes ambientais ou, até mesmo, pelo descarte incorreto destes produtos (p. 122).

No contexto de descarte de produtos cosméticos realizados de forma irregular, podemos citar também a contaminação de rios e mares por metais pesados presentes em

efluentes de salões de beleza (IKEDA, 2015). Outra consequência desses materiais na natureza é a degradação dos lençóis freáticos, visto que se esses materiais forem descartados em coleta de lixo comum, podem ser acumulados em lugares que não possuem proteção necessária ao solo, podendo atingir as camadas mais profundas do subsolo (RIEGEL *et al.*, 2012). Assim, a conscientização do uso desses materiais, juntamente com o descarte de seus resíduos e embalagens, torna-se imprescindível, já que “muitas vezes, o descarte inadequado dos resíduos pode ocorrer em virtude da falta de conhecimento, o qual pode gerar aumento no acúmulo de resíduos, o que aumenta, também, o custo do processo de seu tratamento, além de agredir o ambiente interno e externo” (MORESCHI, 2013, p. 25).

Com a finalidade de minimizar essas adversidades ao meio ambiente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei nº 12.305/10, estabelece práticas de Logística Reversa e responsabilidade compartilhada. A legislação busca atribuir às empresas, juntamente com o consumidor, a responsabilidade do descarte dos produtos fabricados, encarregando as indústrias de viabilizarem o retorno dessas embalagens e produtos vencidos às fábricas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018; BASSI *et al.*, 2018). Comentando a implementação dessa regulamentação em território nacional, Ikeda (2015) menciona que o Brasil “tem uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece prazo até 2020 para que o país tenha toda a estrutura necessária para dar uma destinação adequada a qualquer resíduo sólido (o que antigamente se chamava de lixo)” (p. 15).

Refletindo sobre a efetividade do cumprimento da legislação, Bassi *et al.* (2018) afirmam que as práticas de retorno dessas embalagens ao seu lugar de origem ainda são realizadas de formas limitadas. Poucas indústrias já aderiram ao processo reverso de seus produtos, sendo disponibilizadas até então poucas informações sobre o procedimento do consumidor frente a esses resíduos (BASSI *et al.*, 2018). Em pesquisa realizada por Testoni *et al.* (2017), no Brasil existem cerca de 2.642 empresas relacionadas ao setor de Higiene pessoal, Perfumaria e Cosméticos, regularizadas pela ANVISA, mas apenas 7 delas na época da pesquisa, foram encontradas, por meio de registros em internet, divulgando e implementando práticas de sustentabilidade e de Logística Reversa de seus produtos e embalagens, entre elas estão: MAC, O Boticário, Quem disse Berenice e Eudora.

Nesta direção, nota-se que o país ainda segue em fase de estruturação para o cumprimento da legislação. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB),

órgão responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de ações geradoras de poluição ao meio ambiente, sinalizou um prazo de até 31 de dezembro de 2021 para o cumprimento da 1ª fase da implementação do Sistema de Logística Reversa das empresas que se enquadram nos critérios estabelecidos para o estado de São Paulo.

À vista dos desafios e obstáculos enfrentados na implementação da legislação, destacamos o pensamento de Darher *et al.* (2006): “apesar de muitas empresas saberem da importância que o fluxo reverso tem, a maioria delas tem dificuldades ou desinteresse em implementar o gerenciamento da Logística Reversa” (p. 62). Uns dos fatores apontados pelos autores citados, para esse obstáculo e indiferença na implementação dessas ações reversas, são: “(...) a dificuldade em medir o impacto dos retornos de produtos e/ou materiais, com o conseqüente desconhecimento da necessidade de controlá-lo (...), o fato de que o fluxo reverso não representa receitas, mas custos e como tal recebem pouca ou nenhuma prioridade nas empresas (...)” (p. 62).

Diante desse panorama, propomos neste trabalho uma reflexão sobre a busca pela beleza a qualquer preço, relacionada ao uso indiscriminado da substância formaldeído em cosméticos e a ação de outros agentes de modificações capilares, considerando o cuidado com o descarte desses materiais e embalagens no meio ambiente. Neste trabalho, com o propósito de discutir fatores ligados à beleza e ao consumo, procuramos nos alicerçar na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), pela possibilidade de relacionarmos o uso da Ciência e das tecnologias aplicadas em produtos cosméticos, com seus impactos na sociedade e no meio ambiente. A pergunta norteadora desta pesquisa consiste em: Como uma sequência didática fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) com viés argumentativo pode auxiliar no ensino e na aprendizagem de Química, e trazer a reflexão dos impactos gerados à saúde e à natureza, devido ao uso de cosméticos na busca pelo ideal de beleza?

Para tanto, a presente pesquisa apresenta como objetivo geral desenvolver e aplicar uma sequência didática que estude o uso indiscriminado de substâncias químicas pela população e os cuidados com seu descarte e de suas embalagens ao meio ambiente, visando promover em sala de aula da Educação Básica um ambiente favorável para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, a partir de uma temática problematizadora envolvendo o cotidiano do aluno. A proposta tem como objetivos específicos:

- ✓ Investigar os conhecimentos prévios dos participantes da pesquisa sobre os assuntos relacionados à beleza, aos produtos cosméticos e ao uso da Escova Progressiva.
- ✓ Identificar e descrever os processos de argumentação propostos pelos alunos e analisar a qualidade dos argumentos individuais e/ou coletivos, à luz do padrão de Toulmin e do método proposto por Erduran *et al.* (2004), a partir de questão sociocientífica.

O restante deste capítulo encontra-se organizado da seguinte forma: na seção 1.1 é exposta a justificativa para a realização desta pesquisa. Na seção 1.2. descreve-se a estruturação para o restante do trabalho.

1.1. JUSTIFICATIVA

A indústria cosmética busca todos os dias conquistar novos consumidores, seja pelos meios de comunicação em massa (ex.: propagandas em canais de televisão), pelas redes sociais (ex.: *Facebook, Instagram, youtubers...*), pelos *outdoors* espalhados nas cidades, ou mesmo, da forma tradicional, pelo contato pessoal com o cliente (GODOY *et al.*, 2014). Somos assim, diariamente, bombardeados com suas novas formulações e soluções mágicas, capazes de operar “milagres” em poucos minutos, ou mesmo, em segundos de uso.

Os produtos cosméticos procuram atender às demandas do público feminino e do masculino, pois “há uma grande mudança conjuntural na forma como o homem vem se relacionando com sua imagem pessoal e tem havido constante crescimento desse setor consumidor na indústria cosmética” (INFANTE *et al.*, 2016, p. 135). Concordando com essa nova demanda, Fontes *et al.* (2012) nos diz que: “(...) recentes estudos têm demonstrado que alguns homens já optam por se aventurar em cearas de consumo tipicamente femininas, como cuidados com a aparência, com os cabelos, o corpo, cirurgias plásticas e até mesmo o consumo de *lingerie*” (p. 408).

Na busca por fidelizar a clientela feminina e masculina, percebemos que o mercado da beleza tem aliado autoestima a ser bonito socialmente, ou seja, dentro dos modelos vigentes na sociedade moderna, incentivando a conquista pela juventude eterna (MIRANDA, 2010). Desta forma, milhares de pessoas, das mais distintas faixas etárias, são influenciadas a correrem contra o relógio biológico do tempo, buscando nos produtos cosméticos o que os alquimistas procuravam na pedra filosofal: o elixir da vida eterna.

Diante desse novo modo de pensar sobre a beleza, Lopes e Mendonça (2016) mencionam:

Apresenta-se o corpo da moda atrelando-o à felicidade e mostram-se os meios para o alcance dessa beleza. Entra em pauta a responsabilização do sujeito sobre seu corpo que anteriormente poderia culpar a natureza, mas, na contemporaneidade, dispõe de recursos de aperfeiçoamento, sendo a ausência de cuidados corporais visto como negligência do sujeito (p. 22).

No anseio em atingir o ideal, muitas modificações corporais e capilares têm sido requisitadas em consultórios médicos e salões de beleza, tais como: cirurgias estéticas, aplicações de Botox, alisamentos temporários ou permanentes, tinturas capilares, dentre outros, sem as devidas reflexões a curto e longo prazos de suas consequências à saúde humana e ao meio ambiente (PAIXÃO; LOPES, 2014; KÖHLER, 2011). A fim de promover essas alterações, sem recorrer à mesa de cirurgia, Strehlau *et al.* (2015) apontam que a sociedade tem consumido cada dia mais produtos cosméticos para alcançar o tão sonhado padrão de beleza. Deste modo, percebemos uma mudança de pensamento na sociedade, que passou a considerar esses produtos como itens de necessidade e não mais como artigos supérfluos ao bem-estar do ser humano (MACIEL; ERVILHA, 2018).

Pelo incentivo ao consumo, novos produtos são fabricados pelas indústrias e consequentemente, adquiridos pelo consumidor, que os compra com a disposição de harmonizar sua aparência pessoal com seu ideal de beleza (BARBOSA *et al.*, 2011), uma vez que, “a preservação da autoestima estimula consumidores a adquirirem produtos que sejam capazes de aprimorar o seu eu, aproximando-o do ideal” (FONTES *et al.*, 2012, p. 406). E quando já não há mais utilidade para a mercadoria, como apontado por Bassi *et al.* (2018), esses materiais estão sendo descartados no mesmo destino do lixo comum, misturando-se a outros tipos de resíduos que poderiam ser reutilizados ou reciclados, tais como: o material orgânico e as garrafas PET.

Nesta direção, o grande volume de resíduos descartados, juntamente com o despertar da consciência ecológica na população, permitiram o surgimento da Logística Reversa, como uma resposta aos anseios de uma sociedade que se preocupa com o descarte final de bens materiais ao meio ambiente (TESTONI *et al.*, 2017). Essa prática possui como objetivo principal a redução da poluição e do desperdício, possibilitando mecanismos que viabilizem a reciclagem e a reutilização dos produtos. Para tal, atividades que envolvam planejamento, movimentação de produtos na cadeia produtiva, melhor utilização de recursos, eficiência econômica, entre outras atividades, são cruciais e necessitam ser consideradas a fim de se obter uma maior eficiência ecológica (SHIBAO *et al.*, 2010).

Para um consumo consciente de produtos cosméticos, perguntas precisam ser levantadas pelo consumidor e respostas precisam ser concedidas pelos fabricantes, tais como: Qual o destino dessa embalagem e dos resíduos químicos gerados após o meu descarte? Estou sendo informado sobre os riscos à minha saúde e as consequências dos efluentes tóxicos, gerados pelo meu consumo, ao meio ambiente? Como descartar esses produtos e suas embalagens, de forma a não agredir a natureza? De acordo com Bassi *et al.* (2018), poucas respostas têm sido fornecidas ao consumidor pelas empresas responsáveis.

À vista disso, desenvolver o pensamento crítico sobre as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente torna-se imprescindível para a conservação e manutenção dos recursos naturais de forma sustentável (SANTOS *et al.*, 2016). Nesta perspectiva, o descarte correto das embalagens e substâncias químicas advindas de produtos cosméticos revela-se pertinente e ao mesmo tempo desafiador, já que todos os dias novos produtos são lançados no mercado e consumidos (SANFELICE; TRUITI, 2010; SOUZA, 2019).

1.2. ESTRUTURAÇÃO DO CORPO DA PESQUISA

O restante deste trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: no capítulo 2 apresenta-se a fundamentação teórica para a construção do produto educacional desta pesquisa. No capítulo 3 é exposta a fundamentação teórica para as análises argumentativas da aplicação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”. No capítulo 4 é descrita a SD desenvolvida, abordando os procedimentos para sua aplicação, juntamente com os objetivos correspondentes a cada parte da SD. Nesse capítulo, devido à situação pandêmica provocada pela COVID-19, apresentamos uma metodologia alternativa para aplicação de partes da SD em ensino remoto. No capítulo 5 são expostos e discutidos os resultados obtidos pela aplicação do Formulário *Google* “Afinal de Contas, o que é a beleza?” (1ª etapa da pesquisa) e da adequação de partes da SD, por meio de divulgação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?” (2ª etapa da pesquisa) e do *Podcast* “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!” (3ª etapa da pesquisa), bem como suas análises realizadas à luz da literatura. No capítulo 6 são apresentadas nossas considerações finais sobre esta pesquisa. Por fim, no capítulo 7 são mostrados com mais detalhes os referenciais teóricos escolhidos para este trabalho acadêmico.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo encontra-se a fundamentação teórica que alicerça a construção do produto educacional desta pesquisa (para mais informações vide Apêndice A). Este capítulo é organizado da seguinte forma: na seção 2.1 discorre-se sobre os referenciais teóricos para a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e os recursos didáticos escolhidos, para a viabilização da abordagem CTSA na SD desenvolvida, tais como: questão sociocientífica, história em quadrinhos, uso de jogos e de *Podcast* no ensino. Na seção 2.2 descreve-se os referenciais teóricos a respeito da Escova Progressiva, a partir da articulação entre os conhecimentos químicos, as percepções de profissionais de beleza, consequências à saúde de adeptos e profissionais de beleza, e a importância da Cosmetovigilância.

2.1. CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA) E RECURSOS DIDÁTICOS PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO

Após a 2ª Guerra Mundial, manifestou-se ao mundo o poder da Ciência e suas aplicações. O conhecimento químico nuclear usado no desenvolvimento das bombas atômicas na época propiciaram o lado vencedor da guerra. Em decorrência deste fato, houve uma supervalorização da Ciência, sem a devida reflexão sobre os seus danos à sociedade e à natureza (PONTE; FALLEIROS, 2010; SANTOS *et al.*, 2011).

A fim de contrapor essa visão da Ciência, surge um movimento, na década de 1960, intitulado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), com a finalidade de refletir os problemas enfrentados pela sociedade na época. Mais tarde, buscando evidenciar as questões ambientais, formou-se outra vertente não excludente, chamada de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (SILVEIRA; BAZZO, 2005; SANTOS *et al.*, 2011). Nesta perspectiva, Silva e Carvalho (2007) mencionam que “uma vez que o discurso ambientalista tem como uma de suas questões centrais a relação da sociedade com a natureza, as suas proposições revestem-se de grande significado para as nossas práticas sociais, incluindo as pedagógicas” (p. 1).

Nesta direção, para esta pesquisa escolhemos o uso da terminologia CTSA, por tornar evidente a preocupação com a área ambiental. Comentando sobre a escolha mais adequada entre as terminologias CTS e CTSA, Strieder (2012) menciona que “a designação mais apropriada para representar esse enfoque está longe de ser um consenso entre os

pesquisadores e retrata a margem que o mesmo dá a diversidade” (p. 13). Devido a esta multiplicidade, usaremos para o desenvolvimento desta pesquisa, tanto os referenciais teóricos relacionados ao CTS quanto aos relacionados ao CTSA, por considerarmos que as diversidades apresentadas por essas vertentes dialogam em seus pressupostos teóricos.

Por promover discussões e reflexões sobre temas pertinentes à sociedade e à educação, a abordagem CTS conquistou espaço nas discussões pedagógicas brasileiras na década de 1980 com as mudanças curriculares no Ensino de Ciências (FRACALANZA, 2002). Relacionada ao ensino, a perspectiva CTS englobando a educação ambiental pode auxiliar na compreensão da Ciência com suas tecnologias, relacionando-a com a sociedade e suas implicações na natureza, podendo ser utilizada como uma ferramenta que favoreça a contextualização no qual o ensino está inserido, fator presente nas Leis das Diretrizes e Bases da Educação (LDB) no artigo 26:

Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela (BRASIL, 2000. p. 31).

Segundo Cardoso e Colinvaux (1999): “em nossa prática docente, é freqüente o questionamento por parte dos alunos acerca do motivo pelo qual estudam química (...)” (p. 1). Refletindo sobre o ensino atual, acreditamos que este questionamento ainda deva surgir, devido ao distanciamento entre o que o aluno estuda em sala de aula e a realidade em seu dia a dia. Buscando equilibrar essa situação, propomos a temática dos produtos de beleza em uma abordagem CTSA, como um recurso contextualizado que pode ser empregado para aproximação desses polos, podendo levar o aluno à compreensão mais ampla do mundo ao seu redor. Segundo Moraes e Galiuzzi (2003), esta prática permite:

(...) estabelecer pontes com a linguagem dos alunos, com aquilo que expressam. Significa fazer com que se manifestem, especialmente pela fala e pela escrita, envolvendo nisso não só os alunos, como também a comunidade mais ampla. Isto é, ao mesmo tempo, o que considera-se partir do conhecimento dos alunos. A partir disso é possível argumentar que trabalhar com o cotidiano dos alunos é organizar as atividades de aula a partir da linguagem que conhecem e dominam (p. 2).

Concordando com esse pensamento, Souza (1992) estabelece a prática da abordagem CTS no ensino como um precursor das discussões em sala de aula de forma contextualizada, o que de acordo com Acevedo (2004) contribui para o desenvolvimento de habilidades e

princípios essenciais, visando a tomada de decisão reflexiva e crítica do aluno, sobre as situações problemas em seu cotidiano.

Em uma visão mais atual, Strieder (2008) menciona que CTS pode ser compreendido como “um movimento em defesa do enfoque ou da abordagem das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade no contexto educacional” (p. 41). Nesta direção, o CTS pode abranger uma multiplicidade de perspectivas educacionais na orientação das discussões sobre a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em sala de aula. Ainda de acordo com essa autora, não existe consenso sobre os instrumentos e as estratégias que devem ser usadas e/ ou priorizadas na viabilização dessas discussões, porém ela destaca dois fatores importantes: a natureza interdisciplinar e um enfoque contextualizado dos conceitos científicos.

Na direção da contextualização do ensino com foco em CTS, nota-se um maior desafio, pois a abordagem com esse enfoque não é uma simples menção de um fenômeno ilustrando a teoria de forma superficial, como aponta Souza (2007). Esta abordagem busca promover meios para discussões sobre as implicações sociais da ação do homem na natureza (PINHEIRO *et al.*, 2007). Concordando com esse pensamento, Strieder (2008) aponta que a abordagem CTS favorece a formação de “cidadãos melhor informados ou alfabetizados em ciência e tecnologia, críticos em relação ao desenvolvimento científico-tecnológico, capazes de tomar decisões e lidar com as implicações sociais desse” (p. 40). Desta forma, os objetivos da educação com esse enfoque buscam:

- 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano (SOUZA, 2007. p. 5).

Para favorecer o ensino de Ciências com enfoque em CTSA, cumprindo os objetivos apresentados, buscamos nos recursos didáticos, tais como: questões sociocientíficas (QSC), história em quadrinhos (HQ), *Podcast* e jogo, caminhos para a viabilização dessas metas no ensino.

É importante destacar que, apesar das inúmeras vantagens descritas para o uso dos diferentes recursos didáticos apresentados, destacamos que estes recursos, por si só, não conferem o ensino e a aprendizagem de conceitos em sala de aula, como menciona Souza (2007): “temos que saber que os recursos didáticos devem servir apenas como mediadores

neste processo, como algo que aproxime professor, aluno, conhecimento, respeitando as suas devidas proporções e sendo utilizados em momentos específicos” (p. 113). Essas ferramentas inseridas no contexto pedagógico demandam do professor o acompanhamento de “uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para que se alcance o objetivo proposto. Não se pode perder em teorias, mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos claros” (SOUZA, 2007, p. 113).

A seguir discutiremos cada um dos recursos didáticos escolhidos para a implementação da abordagem CTSA em sala de aula.

AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS (QSC)

As questões sociocientíficas (QSC) são diferentes dos problemas geralmente vistos nos livros didáticos, nos quais existem fórmulas e caminhos preestabelecidos para se chegar a uma resposta correta, existindo apenas o certo e o errado. Elas são questões que envolvem demandas sociais, políticas, educacionais, com valores morais, culturais, entre outros, inseridas em um contexto que apresenta a Ciência como um conhecimento construído, capaz de influenciar e ser influenciado pela sociedade. As QSC abrangem discussões, temas controversos, assuntos científicos ou tecnológicos que possuem influência direta na sociedade, buscando promover posicionamentos críticos sobre tais temáticas para o exercício de uma cidadania mais efetiva (ABD-EL-KHALICK, 2003; MARTÍNEZ, 2012).

Pensando nessas demandas das QSC, escolhemos a temática dos produtos de beleza, como geradora dessa questão, por favorecer discussões sobre os parâmetros de beleza vigente em nossa sociedade; a relação entre o ensino de química e os cuidados com o descarte de produtos na natureza; e o tema controverso sobre o uso indiscriminado de formaldeído em Escova Progressiva em salões de beleza, como situação-problema presente na história em quadrinhos (HQ) criada para a sequência didática (SD) proposta.

Refletindo sobre temas controversos e a abordagem CTSA como facilitadora de discussões, Santos *et al.* (2011) mencionam que “os temas controversos são aqueles potencialmente problemáticos, passíveis de contradições e divergência de opiniões” (p. 5). Pensando em controvérsia no contexto de prática pedagógica, Silva e Carvalho (2007), afirmam que:

Os temas controversos possibilitam afastarmo-nos dos conceitos de harmonia, verdade absoluta, totalidade, determinismo, universo mecânico e neutralidade, normalmente presentes no discurso científico. Eles induzem ao pensamento crítico ao retomar os questionamentos direcionados para a visão de mundo moderna e suscitam o diálogo entre diferentes formas de saber. Desse modo, falamos em controvérsias quando um determinado tema suscita, nos diferentes atores sociais envolvidos, posicionamentos políticos, sensibilidades éticas e estéticas diversificadas ou diferentes maneiras de interpretar uma dada realidade (p. 7).

A HISTÓRIA EM QUADRINHOS (HQ)

Nas últimas décadas, as HQs vêm se destacando como um gênero discursivo útil para o ensino de diversas disciplinas. Essas histórias sequenciais vêm ganhando espaço nas salas de aulas e nos livros didáticos, por possuírem linguagem de caráter popular, elaboradas de forma fácil de ser entendida, a fim de proporcionarem prazer ao leitor (SALAPATA; PERES, 2017; TESTONI; ABIB, 2003; KAWAMOTO; CAMPOS, 2014).

A interpretação escrita e visual da HQ, de acordo com Silvério e Rezende (2012), envolve a cognição e a atenção do indivíduo, que precisa estar atento às regras e convenções estabelecidas para o melhor entendimento, uma vez que “(...) a leitura dos quadrinhos não pode ser vista como simples, sendo tão complexa quanto à leitura de outros gêneros e influenciada fortemente pelo conhecimento textual e linguístico” (FRANSCISCO JR; GAMA, 2017, p. 170).

Pensando na aplicação desse recurso didático para o ensino, segundo Testoni e Abib (2003), os objetivos pedagógicos para o uso das HQs podem ser classificados em quatro grupos principais: a) categoria ilustrativa: sua finalidade é ilustrar o fenômeno estudado anteriormente, tornando-o divertido; b) categoria explicativa: sua principal função é explicar um fenômeno; c) categoria motivadora: no roteiro da HQ existe o fenômeno, mas sem as explicações de suas causas e implicações, sua função é favorecer a pesquisa para a compreensão da HQ; d) categoria instigadora: cuja finalidade é favorecer discussões e reflexões sobre um tema a partir de uma situação-problema. É nesta última categoria que iremos desenvolver e trabalhar nossa HQ contida no produto educacional dessa pesquisa.

Levando em consideração a linguagem cativante das HQs em diversas faixas etárias, principalmente entre os jovens (LISBÔA *et al.*, 2009), podemos inserir em seus enredos, de forma mais leve e prazerosa ao estudante, temas problematizadores, que podem ser assuntos que envolvam conteúdos científicos com suas relações tecnológicas e implicações na

sociedade e ambiente. Nessa direção, essa relação entre HQ e CTS já pode ser evidenciada em mangás (histórias em quadrinhos japonesas) com enredos escatológicos, ou seja, voltados para o futuro e o tempo do fim, como afirma Linsingen (2007) comentando sobre esse estilo de mangá: “é detectável, por meio desses discursos, uma grande preocupação com o que será da Humanidade e da Terra, preocupação esta que é concernente com as preocupações dos estudos CTS” (p. 5).

Apesar das vantagens no uso desse recurso didático, Santos e Vergueiro (2012) apontam a importância dessa ferramenta ser utilizada de forma apropriada:

(...) a utilização dos quadrinhos na educação ainda necessita de reflexões que subsidiem práticas adequadas e levem a resultados concretos em relação ao aprendizado. Ter álbuns e revistas de quadrinhos disponíveis nas salas de aula ou nas bibliotecas escolares não implica, necessariamente, no uso correto do material por parte dos professores (p. 4).

Ainda de acordo com esses autores, para que o uso de práticas pedagógicas envolvendo as HQs sejam potencializadas, eles sugerem que o professor conheça a linguagem verbal e textual fornecida pelos quadrinhos, pois “dessa forma, entende-se que não basta ‘ler’ apenas o elemento textual (diálogos e textos narrativos) de uma história em quadrinhos. É preciso ir além” (p. 5), já que, “a história em quadrinhos, por seu caráter icônico, acrescenta informações visuais ao elemento verbal” (p. 8). Nesta perspectiva de iconicidade dessas histórias, os autores mencionam que “por meio de sua iconicidade, a história em quadrinhos pode oferecer ao leitor elementos que o texto literário apenas descreve ou não apresenta (...). Cabe ao professor ressaltar esses aspectos presentes em narrativas quadrinhísticas, para que a leitura extrapole os limites do aspecto verbal e seja enriquecida pelo visual” (p. 9).

O PODCAST

Pensando no uso de *Podcast* como recurso didático digital para a implementação da abordagem CTSA, segundo Soares e Smaniotto (2017) nota-se que o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) “têm estimulado em todos os níveis de ensino a oportunidade de ampliar projetos em rede que aprimoram a construção do conhecimento” (p. 1). Segundo os autores citados, o termo *Podcast* foi cunhado por Adam Cury em 2004, para designar formatos de áudio distribuídos em rede. No entanto, existe uma gama de significações para o conceito de “*Podcast*”, tornando-o um termo polissêmico. Atentando-se às demandas atuais, os autores consideram que os *Podcasts* são:

(...) arquivos de mídia digital no formato de áudios, inseridos na internet, que são capazes de ser utilizados como material didático e se constituem numa alternativa interessante de recursos midiáticos, podendo ser explorados em ambientes diferentes e permitindo maior flexibilidade durante as aulas, tanto na modalidade presencial como à distância (p. 3).

De acordo com as características apresentadas pelo *Podcast*, ele pode ser classificado, segundo Carvalho (2009), em 4 categorias: Expositivo/Informativo, no qual há uma exposição de um determinado conteúdo, tais como: teoria, análises, explicações de conceito, poemas, descrição do funcionamento de dada ferramenta, entre outros; Feedback/Comentários, nesta categoria enquadram-se os *Podcasts* que compartilham comentários críticos aos trabalhos dos alunos, destacando pontos positivos e construtivos de suas obras; Instruções/Orientações, estes *Podcasts* disponibilizam orientações de estudo, sugestões e procedimentos para a realização de trabalhos; Materiais autênticos, estes *Podcasts* são criados para o público em geral, não apenas para estudantes ou determinado curso, tais como: entrevistas de rádio, telejornal, entre outros. Os *Podcasts* utilizados nessa pesquisa encontram-se na categoria Expositivo/Informativo, pois o intuito deles é informar aos ouvintes aspectos teóricos e sociais relacionados ao uso da Escova Progressiva e fatores referentes ao descarte correto das embalagens cosméticas.

O JOGO

Outro recurso útil para a implementação da abordagem CTSA no ensino é o uso de jogos didáticos. Para a caracterização de jogos didáticos, os aspectos lúdicos (relacionados à diversão e ao prazer do ato de jogar), os aspectos educativos (associados à compreensão de conhecimentos, habilidades e saberes), bem como as regras claras e explícitas em sua orientação devem mesclar-se, possibilitando uma experiência que promova a aprendizagem de conceitos ou a revisão deles, a motivação, o desenvolvimento de habilidades relacionadas à busca e problematização de conceitos, a contribuição para a formação social do aluno, entre outros (CUNHA, 2012; SANTOS; SILVA, 2016).

No que tange à motivação e ao interesse, segundo Felício e Soares (2018), o uso de recursos lúdicos em sala de aula realizado de maneira direcionada e compartilhada com os alunos pode ser uma notável ferramenta para motivar e gerar o interesse no estudante, devido à natureza dessas ações e pelo lúdico integrar a cultura humana, sendo uma característica do ser humano. Nesta direção, refletindo a importância da ludicidade no contexto escolar, esses autores mencionam:

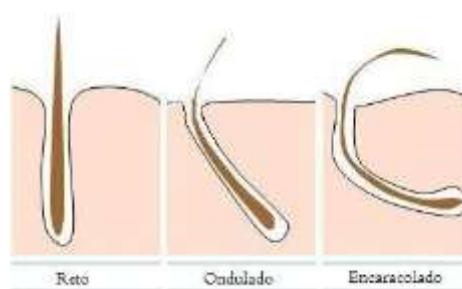
Defendemos que a sala de aula deve ser modificada no sentido de despertar o interesse dos alunos para o conhecimento e não somente para a informação. Notamos que os alunos estão inseridos em uma cultura que perpassa as redes sociais e caminha até uma infinidade de jogos. Para eles, essa cultura é muito mais interessante do que os conhecimentos químicos em sala de aula. Se não nos atentarmos a tal aspecto, perderemos terreno para essa “concorrência” (p. 4).

2.2. ESCOVA PROGRESSIVA: ARTICULANDO CONHECIMENTOS QUÍMICOS, PERCEPÇÕES, CONSEQUÊNCIAS E A COSMETOVIGILÂNCIA

De acordo com Sá Dias (2015), o fio capilar apresenta estrutura organizada, formada por células inertes, de modo que a maioria destas células estão queratinizadas, orientadas em posições precisas e pré-determinadas, apresentando uma “estrutura rígida em nível molecular, capaz de oferecer ao fio tanto flexibilidade como resistência mecânica” (p. 2).

Segundo Santos (2017), os fios capilares desenvolvem-se em regiões denominadas folículos pilosos. Nesta cavidade ocorre o processo de queratinização da fibra capilar (ou fio capilar), no qual os grupos contendo átomos de enxofres, advindos de proteínas diferentes, unem-se por ligações covalentes, intituladas ligações dissulfeto. No início da queratinização, a fibra capilar ainda não está rígida, assim ela pode ser moldada de acordo com o formato do folículo piloso e a posição do couro cabeludo (FIGURA 1). Comentando estes aspectos fisiológicos, a autora menciona que, “se o folículo onde a fibra é formada for curvado na área de queratinização, o fio será altamente ondulado, neste sentido se o folículo é relativamente reto, o cabelo emergente também assim será” (p. 20).

Figura 1: Representação da influência do folículo piloso no formato dos fios capilares

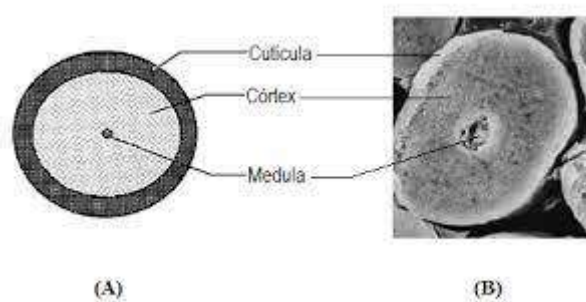


Fonte: SANTOS (2017)

Em relação à morfologia, o fio capilar pode ser dividido em 3 partes fundamentais: a cutícula (1), o córtex (2) e a medula (3) (FIGURA 2). Cada divisão possui uma função específica na fibra. A cutícula é o revestimento externo do fio, sendo formada por células em

posições de escamas que classificarão os fios em seco, sedoso, danificado, entre outros. A principal função dessa região capilar é a de proteção contra agressões externas, assim, é a área do fio que sofre mais danos. O córtex é a região entre a parte externa e a interna do fio (medula), formado por células queratinizadas. Esta área contribui para a força, a resistência e a elasticidade do fio, por meio de ligações e interações químicas entre os aminoácidos constituintes da alfa-queratina. Já a área da medula localizada na região central do fio confere pequena contribuição para a massa capilar, podendo apresentar-se de forma contínua, segmentada ou não existir na fibra capilar. A contribuição dessa região nas propriedades químicas e mecânicas dos cabelos é pequena (KÖHLER, 2011; NAKANO, 2016; SANTOS, 2017).

Figura 2: Representação (A) e imagem (B) de microscopia eletrônica de varredura das regiões principais do fio capilar

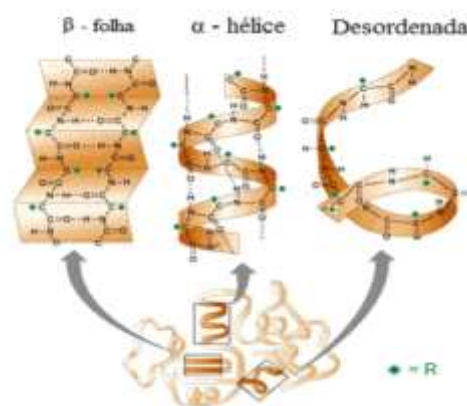


Fonte: SANTOS (2017)

A massa do fio capilar é composta por 65 a 95% de proteínas, desta massa proteica mais de 32% são constituídas por água, lipídios, pigmentos e outros elementos (SÁ DIAS, 2015). As proteínas são polímeros constituídos de 15 a 22 aminoácidos, que se unem por meio das ligações peptídicas, formando a cadeia polipeptídica. As proteínas apresentam em sua estrutura grupos amino protonados e ácidos carboxílicos desprotonados, promovendo a polarização da molécula ao longo da cadeia. Esta polarização permite que as moléculas realizem ligações e interações intramoleculares, como ligações covalentes, interações de hidrogênio, interações de Van der Waals e interações iônicas; e interações intermoleculares como as interações iônicas, ocasionadas pelo uso de xampus, condicionadores, cremes de tratamento, entre outros, que contenham em sua composição constituintes polarizados (ABRAHAM *et al.*, 2009; COLENCI, 2007).

O fio capilar apresenta aproximadamente 80% da proteína denominada queratina que “é um complexo protéico helicoidal de cistina insolúvel, com elevado teor de enxofre proveniente do aminoácido cisteína, característica que a distingue das outras proteínas” (SÁ DIAS, 2015, p. 4). Segundo Santos (2017), a queratina presente no fio pode ser dividida em dois tipos: a cristalina (alfa-queratina e beta-queratina) e a amorfa (peptídeos de conformação indefinida) (FIGURA 3). O córtex é composto principalmente pela alfa-queratina, já a cutícula é formada principalmente pela beta-queratina.

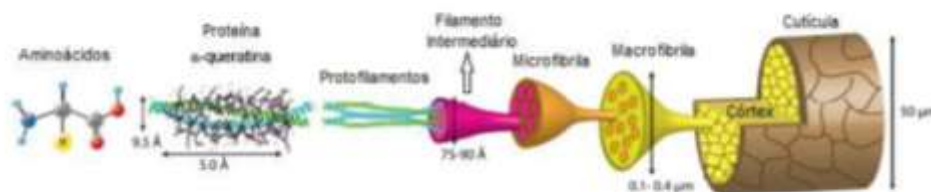
Figura 3: Representação dos tipos de queratina presentes no fio capilar



Fonte: SANTOS (2017)

No córtex, as cadeias laterais das alfa-queratinas podem ligar-se umas às outras formando protofilamentos, ou seja, as subestruturas do fio capilar (FIGURA 4). Comentando este fenômeno, Halal (2015) menciona que, “as cadeias individuais de proteínas são conectadas por ligações laterais para criar fibras minúsculas, invisíveis como uma linha” (p. 71). Estas fibras podem se combinar formando microfibrilas: “pelo menos nove dessas fibras se torcem em torno uma das outras para formar feixes maiores, chamados microfibrilas” (p. 71). Por sua vez as microfibrilas podem combinar-se, por torção, formando as macrofibrilas: “dúzias de microfibrilas, por sua vez, se torcem juntas para criar macrofibrilas” (p. 71). Por fim, “seis macrofibrilas se entrelaçam para formar as fibrilas, as células do córtex” (p. 71). O autor compara essas estruturas internas do fio com cabos fortes utilizados para sustentar uma ponte. A unidade das estruturas mencionadas é alcançada por meio de fatores químicos e físicos: “milhões dessas células queratinizadas estão firmemente unidas no córtex e cobertas por um escudo cuticular protetor. É assim que a natureza cria o cabelo, uma estrutura superforte com características físicas incríveis e resistência química” (p. 71).

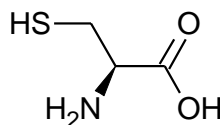
Figura 4: As subestruturas que compõe a região do Córte



Fonte: SANTOS (2017)

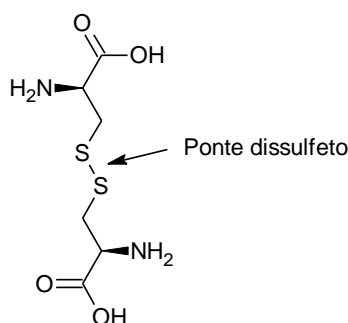
O aminoácido cisteína (FIGURA 5) é a principal proteína presente na queratina, sendo sua concentração superior às demais. De acordo com Sá Dias (2015), este aminoácido possui alta estabilidade, “motivo pelo qual o cabelo humano pode ser encontrado relativamente intacto, mesmo anos após a morte do indivíduo” (p. 7). Ao ser exposta ao ar e sob condições fisiológicas específicas, a cisteína pode ser oxidada, formando a cistina (FIGURA 6).

Figura 5: Representação da estrutura do aminoácido de cisteína.



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 6: Representação da cistina evidenciando a ponte dissulfeto realizada por duas cisteínas.



Fonte: Elaborado pela autora

As pontes dissulfetos ($R_1-S-S-R_2$) efetuadas pelos aminoácidos de duas cisteínas, que se ligam por meio dos átomos de enxofres, contribuem para os desdobramentos da alfa-queratina, conferindo propriedades mecânicas, térmicas e químicas (COLENCI, 2007; WAGNER, 2006).

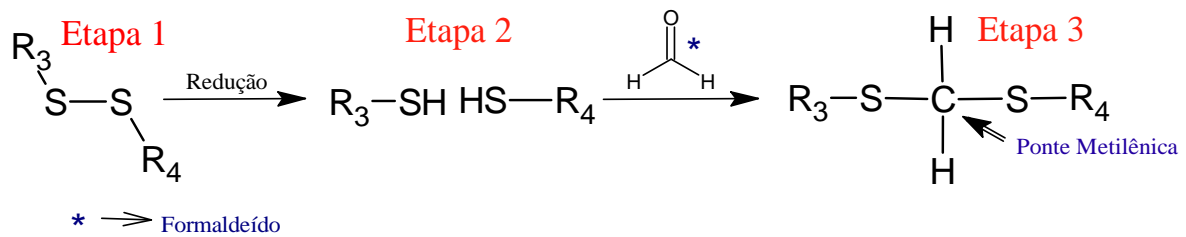
Em nível macroscópico, quanto maior a concentração dessas pontes no fio capilar, maior será o grau de curvatura do fio, pois “a disposição das ligações dissulfeto em proteínas contidas no cabelo determina quão encaracolada é a aparência do cabelo” (SÁ DIAS, 2015, p. 7). Concordando com esse pensamento, Köhler (2010) menciona que a região visível dos fios capilares é uma haste composta por “alfa-queratina, que possuem estrutura helicoidal e são unidas por pontes de enxofre. São essas proteínas e as pontes de enxofre que definem a forma dos cabelos se lisos, ondulados ou crespos” (p. 40).

Para realizar um procedimento estético permanente (que não sai após a lavagem dos fios) no cabelo é preciso abrir temporariamente a estrutura da alfa-queratina, romper pontes dissulfetos que estão estabelecidas em pontos fixos e reestabelecer essas pontes em novas posições. Para estes fenômenos, pode-se utilizar agentes redutores e oxidantes respectivamente. Na fixação das novas posições, pode-se usar ações físico-química ou mecânicas, como o emprego de secadores e chapinhas, respectivamente (HALAL, 2015).

Na área de cosmetologia, a substância formaldeído é comumente utilizada como conservante. Atentando-se a isto, a ANVISA permite o uso dessa substância em concentração de até 0,2% em produtos cosméticos alisantes. Neste percentual a substância não tem o potencial para alisar a fibra capilar. Para apresentar esta função deve-se ter concentrações de 20% a 30% de formol no cosmético. Esta substância submetida ao calor de secador ou chapinha de cabelo, práticas empregadas ao final do processo de alisamento da Escova Progressiva, produz vapores tóxicos que podem trazer consequências a curto e longo prazos, tais como: irritação, dor nos olhos, edema pulmonar, entre outros (ABRAHAM *et al.*, 2009; LORENZINI, 2012).

O esquema de reação mostrando a ação do formaldeído na fibra capilar é representado a seguir (FIGURA 7).

Figura 7: Esquema representando a reação do formaldeído com as pontes de dissulfeto presentes no fio de cabelo.



Fonte: Elaborado pela autora

O processo de alisamento ocorre no córtex do fio, como todo processo de mudança permanente capilar. O cabelo primeiramente é exposto a um agente redutor (Etapa 1), geralmente um ácido, com a função de romper a ponte dissulfeto, que provoca, em nível macroscópico, as ondulações e cachos nos fios, essa ruptura acontece por meio da protonação dos átomos de enxofre constituintes da ponte dissulfeto. Esta conexão precisa ser restabelecida, por conferir resistência e estabilidade ao fio, evitando, assim, a quebra capilar e a minimização dos efeitos nocivos da mudança. Desta forma, o formaldeído (substância alisante) irá agir como agente oxidante (Etapa 2), eliminando os hidrogênios doados e formando com os enxofres a ponte metilênica (Etapa 3). Para garantir o efeito “liso escorrido” é utilizada a ação termodinâmica da prancha alisadora, para a fixação do novo formato e a polimerização do produto alisante nos fios capilares (HALAL, 2015; KÖHLER, 2011).

Qualquer processo de alisamento consiste na redução das pontes dissulfeto presentes nos cabelos, pois são elas que conferem os dobramentos que acarretarão as ondulações e cachos nos fios. Esse rompimento permite a abertura temporária da estrutura da α -queratina. A partir deste fenômeno, pode-se restabelecer a ponte com um grupo que evite esse dobramento, neste caso por um grupo metila vindo do formaldeído, por isso a denominação ponte metilênica.

A Escova Progressiva é um método de alisamento capilar que combina formol (solução de formaldeído 37%), creme condicionante e queratina líquida (mistura de aminoácidos carregados positivamente ou polímeros de silicone). O efeito brilhoso desse procedimento advém da adição da queratina líquida ao processo, pois ao entrar em contato com o calor da chapinha, os aminoácidos presentes se polimerizam formando uma espécie de

capa impermeável nos fios. Isto permite um maior alinhamento das escamas da cutícula no fio capilar, desta forma, quando a luz incide sobre os cabelos, ela é mais bem refletida (ABRAHAM *et al.*, 2009).

Os aspectos cinéticos e bioquímicos envolvidos na reação do formaldeído com a fibra capilar ainda estão desconhecidos. Sabe-se que a reação tende à irreversibilidade, desta forma, uma vez alisado o fio com o formol, as pontes dissulfetos que foram rompidas e restabelecidas como pontes metilênicas tendem a não se refazerem novamente. Assim, o fio alisado permanecerá por tempo indeterminado com essa nova configuração. Por isso, a importância de seguir o mesmo procedimento de alisamento capilar no fio modificado, pois cada substância com poder alisante, de acordo com o autor Halal (2015), reagirá de maneira específica com a ponte dissulfeto. A aplicação de diferentes tipos de substâncias alisantes nos cabelos poderá promover a quebra capilar.

ESCOVA PROGRESSIVA: PERCEPÇÕES, CONSEQUÊNCIAS E A COSMETOVIGILÂNCIA

Perante os malefícios ocasionados pelo uso do formol a longo e a curto prazo ao consumidor e aos profissionais de beleza, em pesquisa realizada por Oliveira e Oliveira (2020) com cabeleireiros, verificou-se que todos os participantes da pesquisa conheciam os riscos do uso do formol à saúde e que, ao realizarem estes tipos de procedimentos, muitos deles relataram ser vítimas de seus malefícios. Os sintomas mais comuns apresentados pelos profissionais foram lacrimejamento, irritação nos olhos e no nariz, e após a prática as ocorrências mais mencionadas foram tontura, enjoo e espirros. A fim de minimizar estes efeitos deletérios à saúde, os participantes foram questionados sobre o uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) ao realizarem o procedimento, e grande parte dos pesquisados relataram utilizar tais equipamentos, principalmente a luva e a máscara simples. Em relação à importância do uso de todos os EPIs em salões de beleza, de acordo com Lorenzini (2010), muitos profissionais desta área não fazem uso deles por pré-conceito, principalmente em relação à máscara, pela possibilidade de se sentirem “feios”, “diferentes”, ou pela impressão que pode dar ao consumidor que o produto é perigoso.

Em relação aos aspectos químicos e consequências ambientais envolvidos nos procedimentos no salão de beleza, em pesquisa realizada por Pereira *et al.* (2014), verificou-

se que o conhecimento dos profissionais de beleza em relação à Química básica é deficiente, limitando as possibilidades de ação responsável por parte do profissional. A respeito da concentração permitida de formol pela ANVISA em cosméticos, metade dos participantes não souberam responder corretamente à questão, fato que pode trazer riscos irreversíveis à saúde física e capilar dos clientes e do profissional de beleza. Em relação aos efeitos adversos dos produtos químicos ao meio ambiente, a maioria das respostas marcadas foram consideradas inadequadas, tais como considerar que a terra poderia purificar as águas advindas dos efluentes de salão, sem nenhum prejuízo ao meio ambiente, e que a terra poderia se beneficiar completamente e absorver de forma eficaz a água contaminada.

Em um olhar para as consequências vivenciadas pelos usuários da Escova Progressiva com formol, em pesquisa realizada por Macagnan *et al.* (2010), observou-se que os efeitos mais regulares do uso dessa prática de alisamento foram irritação ocular, ardência e lacrimejamento dos olhos. No tocante à intoxicação aguda, os sintomas mais relatados foram dor de cabeça, tosse, descamação do couro cabeludo, coceira no nariz e irritação nos olhos. Já em relação à intoxicação sub-aguda os eventos mais observados foram queda de cabelo, boca amarga e feridas no nariz. No que diz respeito à intoxicação crônica, verificou-se o relato de bronquite. Relacionando os dados mostrados às faixas etárias dos participantes, percebeu-se que os sintomas de intoxicação aguda foram mais observados nos consumidores de faixa etária entre 20-29 anos e os sintomas referentes à intoxicação crônica, mais observados nos consumidores de faixa etária entre 30-39 anos e acima de 40 anos. Os dados apresentados pelos autores mostram que o agravamento e a intensificação dos sinais e sintomas de intoxicação sofrem influência da idade, em possível alusão ao número de aplicações que a pessoa se submeteu ao longo de sua vida.

Pensando no papel da ANVISA para a fiscalização e garantia da qualidade final dos produtos cosméticos, no que tange a sua segurança e eficácia, esse órgão criou, em 2005 e em vigor em 2006, a ferramenta de vigilância a esses tipos de produtos, denominada Cosmetovigilância, com base em parâmetros estabelecidos pelo MERCOSUL, União Europeia e demais países, favorecendo a importação e exportação dos produtos, bem como a validação dos mesmos, em termos de segurança em seu uso (BEHRENS; CHOCIAI, 2007).

Esse sistema de vigilância busca facilitar a comunicação entre o fabricante e o consumidor final sobre possíveis defeitos de qualidade e reações adversas relacionados ao seu

uso, tais como: instabilidade dos produtos, embalagens defeituosas, desenvolvimento de alergias, irritações, infecções, entre outros. Desta forma, a Cosmetovigilância possui a finalidade de notificação a essas empresas e promoção de ações que visem minimizar seus efeitos, caso seja necessário. As notificações são registradas pelo consumidor no site NOTIVISA, que é um sistema informatizada da ANVISA, que busca receber e monitorar as notificações dos produtos sujeitos à vigilância sanitária (BEHRENS; CHOCIAI, 2007; PENNA *et al.*, 2018).

Penna *et al.* (2018) realizaram uma pesquisa em que analisaram 367 notificações, abrangendo o período de 2006 a 2018, sobre as notificações postadas no site do NOTIVISA. Os autores constataram que esses eventos, na maior parte da amostragem, eram efetuados pelo sexo feminino, advindos das regiões Sudeste e Sul do país, relatando efeitos adversos em produtos de uso diário, tais como: irritação, alergia e ardor. Os produtos com maiores notificações foram os alisantes capilares, protetores solares, fraldas e cremes faciais/corporais. A pesquisa dividiu os produtos cosméticos em grau 1 (sem benefícios que justifiquem a comprovação prévia) e grau 2 (com benefícios que justifiquem a comprovação prévia). Nas notificações de grau 1 podemos destacar a máscara capilar (20), o gel capilar (15) e o condicionador (10), pois observou-se eventos adversos equivalentes aos danos ocasionados pelo formaldeído, tais como: irritação na pele, olhos, nariz, dor de cabeça, queda capilar, causando a desconfiança de adição irregular de formaldeído a esses produtos, ação ilegal sujeita a multa, segundo a ANVISA. Nos produtos de grau 2, pode-se destacar que os alisantes apresentam o maior número de notificações (35) nos dois grupos analisados pela pesquisa, devido ao uso de hidróxido de sódio em altas concentrações, ocasionando queda de cabelo e queimaduras no couro capilar. Após as notificações dos alisantes, outros eventos relevantes registrados no sistema, ainda no grau 2, foram: enxaguantes bucais (31), protetores solares (27), sabonete infantil, antisséptico e de uso íntimo (17) e tintura capilar (15).

A despeito das inúmeras contribuições do site NOTIVISA para a melhoria dos produtos comercializados, em pesquisa realizada por Rito (2013), com 200 funcionários administrativos da Guarda Municipal do Rio de Janeiro e com 30 médicos dermatologistas, constatou-se que somente 1,5% da população e 30% dos médicos entrevistados conhecem o site e nenhum dos entrevistados fizeram uso dessa ferramenta, mostrando a necessidade de maior divulgação da plataforma e maior conscientização de sua importância.

Diante dos eventos citados, nota-se a urgência de uma política mais eficaz de vigilância na área de cosméticos, a Cosmetovigilância, voltada aos fabricantes destes produtos e aos estabelecimentos de comercialização, e de punições mais rigorosas aos infratores, a fim de cumprirem as regulamentações previstas na lei. Nesta direção, ações educativas envolvendo a temática direcionadas aos consumidores e aos profissionais de beleza fazem-se necessárias, para maior conscientização dos efeitos a saúde a curto e a longo prazo de tal método de beleza (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2020; LORENZINI, 2010; ABREU *et al.*, 2015).

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA-ANÁLISE ARGUMENTATIVA

A argumentação no contexto científico, segundo Santos *et.al.* (2001), pode ser vista como um processo de interação social “onde indivíduos em cooperação tentam ajustar suas intenções e interpretações em torno de uma apresentação verbal da razão para as suas ações. (...) de modo que cheguem a uma posição consistente e aceitável, que possa ser defendida persuasivamente, levando em conta outros pontos de vista” (p. 2). Concordando com o pensamento desses autores, Villani e Nascimento (2003), mencionam que a argumentação:

(...) é constituída de um conjunto específico de um ou mais posicionamentos dirigidos para obter a aprovação de um ponto de vista particular por um ou mais interlocutores. Estes posicionamentos podem ser expressos em um ou vários enunciados e comunicados e interpretados como argumentos ou opiniões. Um enunciado isolado não pode constituir um argumento ou uma opinião a priori. Somente quando inserido em um discurso, e submetido a um determinado contexto é que este enunciado pode ser analisado e interpretado como sendo um argumento ou uma opinião (p. 189).

Nessa direção, a argumentação pode ser “caracterizada como uma discussão crítica durante a qual pontos de vistas são construídos, negociados e transformados” (CHIARO; LEITÃO, 2005, p. 350), de modo que, quando são consideradas as interações sociais, os diferentes pontos de vistas sobre um dado enunciado e a harmonização destes a uma conclusão que melhor reproduza o pensamento coletivo. Desta forma, a inserção dos processos argumentativos em sala de aula pode levar os alunos a vivenciarem aspectos da cultura científica e compreenderem as articulações que estruturam o conhecimento, posto que é “através da argumentação realizada tanto em ambientes formais (artigos e palestras) como informais (conversas no ambiente de laboratório), que os cientistas convencem uns aos outros

sobre a importância de seus trabalhos, a verdade do que dizem (...)” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 244).

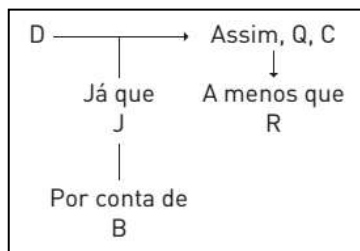
Desta forma, os eventos argumentativos no ensino podem ser úteis por permitirem visões mais adequadas sobre a natureza do conhecimento científico, ao elucidarem os mecanismos da organização do discurso científico (SÁ; QUEIROZ, 2007), dado que “as dificuldades de entendimento dos fenômenos tratados nas salas de aula de Ciências, e mesmo a ausência de motivação para estudá-los, podem ser atribuídas, em parte, ao desconhecimento das teorias sobre o funcionamento da Ciência, tanto por parte dos professores como dos estudantes” (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 18).

Em um olhar voltado para os objetivos da argumentação no ensino, Jiménez-Aleixandre (2010) aponta para contribuições relacionadas a compreender e aprender, potencializando os processos de aprendizagem; a possibilidade de tomada de decisão de forma responsável e crítica, promovendo a cidadania no indivíduo; para o desenvolvimento de competências inerentes à construção do conhecimento científico. Com o propósito de contemplar esses objetivos, acreditamos que “a introdução de aspectos sócio científicos no currículo de ciências tem sido recomendada com diferentes propósitos, entre os quais se destaca o de encorajar os alunos a desenvolver uma ação social responsável a partir de questões vinculadas à sua realidade” (BRITO; SÁ, 2010, p. 506).

Concordamos com o pensamento de Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) ao afirmarem que “aprender ciências supõe, entre outras coisas, aprender a construir e a avaliar explicações baseadas em evidências” (p. 142), por isso nesse trabalho a fim de explorarmos essas articulações para a aprendizagem de Ciências empregamos o modelo argumentativo de Toulmin. Este padrão de argumentação, elaborado por Toulmin (2006), é baseado na manipulação de ferramentas argumentativas, como: dado, justificativa e conclusão. O método prevê que para ocorrer o fenômeno da argumentação existe um caminho a ser percorrido (FIGURA 8). Nesta trajetória, o dado (D) é um fato ou uma evidência, que ocorre para apoiar a conclusão (C), ou seja, de acordo com um dado fornecido pode-se concluir uma determinada alegação, sendo o processo inverso também válido. A justificativa (J) é o passo que permite passar do dado (D) para a conclusão (C), relacionando esses elementos. Algumas justificativas autorizarão a legitimidade dessa ligação sob condições específicas, criando as refutações (R) ou as qualificações (Q) do argumento, visando conferir força (Q) ou apresentar

limitações e exceções (R) de específica justificativa. Esta pode ser acompanhada de um conhecimento básico (B) que é utilizado como um apoio para ela. Toulmin (2006) menciona o cuidado que se deve tomar ao escolher o conhecimento básico (B), pois ele precisa estar relacionado ao assunto proposto na argumentação, em outras palavras, associar-se ao dado, à conclusão, à justificativa e às condições de refutação.

Figura 8: Padrão argumentativo de Toulmin



Fonte: SÁ e QUEIROZ (2007)

Esse modelo de argumentação, segundo Colombo e colaboradores (2012), não foi elaborado para sistemas educacionais, a princípio sua criação foi estabelecida para processos de autenticação jurídica em tribunais, buscando a melhoria da argumentação nestes recintos. Por essa razão, alguns pesquisadores criticam o uso do modelo em sala de aula, por ele não considerar as interações e a influência do social na elaboração do argumento, apresentando possíveis deficiências em âmbito escolar. Embora exista o conflito de ideias sobre tal método, os autores acreditam que apesar das limitações inferidas em seu uso, ele ainda representa de maneira significativa o processo de argumentação, podendo ser utilizado no campo educacional.

Por seu caráter a priori não educacional, o padrão de argumentação de Toulmin considera que um argumento só é formalmente válido se o dado (D) estiver ligado à conclusão (C) por meio de justificativa (J) apropriada, em outras palavras, padrões de argumentações válidos precisam ter no mínimo a configuração DCJ (TOULMIN, 2006). Esta perspectiva exclui a argumentação de configuração dado (D) ligado diretamente à conclusão (C), apresentando aspecto DC por apresentar limitações em processos jurídicos.

Atentando-se às possíveis deficiências do uso do padrão de argumentação de Toulmin no ensino, foi escolhido também para esta pesquisa, o método proposto por Erduran, Simon e Osborne (2004) na identificação, descrição e análise argumentativa dos dados obtidos. Este

autor fundamenta seu método na perspectiva argumentativa de Toulmin, mas apresenta algumas especificidades para o ensino, que não são contempladas no padrão mencionado. Nesta direção, o método proposto por Erduran, Simon e Osborne (2004) abrange as configurações argumentativas que anteriormente poderiam ser excluídas pelo padrão de Toulmin. Desta maneira, o autor considera vários tipos de configurações argumentativas, dividindo-os em níveis de sofisticação (QUADRO 1). O autor considera argumentos mais sofisticados, ou seja, com maior qualidade argumentativa, os que apresentam em sua estrutura a presença de refutações apropriadas, por serem elas indicativas de alto nível de capacidade argumentativa.

Quadro 1: Estrutura analítica utilizada para avaliar a qualidade do argumento (tradução nossa).

Nível 1	A argumentação simples, consistindo em elementos como conclusão versus contra conclusão ou conclusão versus conclusão.
Nível 2	A argumentação possui elementos de conclusão versus conclusão com dado, justificativa ou conhecimento básico, mas não possui nenhuma refutação.
Nível 3	A argumentação possui elementos com várias conclusões ou contra conclusões com dado, justificativa ou conhecimento básico, apresentando ocasionalmente uma refutação fraca.
Nível 4	A argumentação mostra argumentos com conclusão e clareza de identificação da refutação. Tais argumentos podem apresentar várias conclusões e contra conclusões.
Nível 5	As argumentações exibem um argumento extenso com mais de uma refutação.

Fonte: ERDURAN, SIMON e OSBORNE (2004)

Comentando o método proposto por Erduran, Simon e Osborne (2004), Medeiros, Silva e Silva (2017) mencionam que a presença de refutações é manifestada quando há atos de contestação do argumento do outro. Nesse sentido, os autores afirmam que quando “essa contestação faz uma referência de forma clara e evidente aos dados, justificativas ou conhecimento básico do oponente a consideramos uma refutação forte” (p. 4577). Em referência às refutações fracas, eles mencionam que elas não fazem “referência aos elementos do argumento mantido pela oposição (...) pois nesse caso, a justificativa da crença de ambas as partes permanece sem ser examinada” (p. 4577). Por fim, os autores concluem que ocorre uma contra conclusão quando se apresenta “uma conclusão diferente da que foi apresentada pelo outro grupo sem a tentativa de refutar o argumento apresentado” (p. 4577).

Neste contexto, pesquisas brasileiras apontam para o desenvolvimento de argumentos de níveis 1, 2, 3 e 4 em alunos da Educação Básica, sendo argumentos de nível 1 a 3 encontrados em alunos do Ensino Fundamental II e argumentos de nível 1 a 4 em alunos do Ensino Médio participantes de curso técnico (MEDEIROS; SILVA; SILVA, 2017; GERALDI; SCARPA, 2017).

De acordo com Carli e Moraes (2018), a presença de refutações nas construções argumentativas evidencia “as possibilidades de formação de um pensamento crítico por proporcionar a discussão sobre a construção de ‘verdades’ científicas e a evolução da qualidade dos argumentos em estudantes” (p. 101). Segundo esses autores, a avaliação da capacidade dos alunos em assimilarem novas evidências pode ser uma ferramenta útil na identificação de possíveis obstáculos na aprendizagem. Nesta direção, a análise sobre a qualidade argumentativa dos estudantes pode ajudar no desenvolvimento de “sequências didáticas e situações problemas que incentivem os estudantes a checar suas evidências” (p. 101) e de “enunciados capazes de fomentar a produção de refutação pelos estudantes (...) que envolve tanto o trabalho do professor, como a produção de materiais e livros didáticos” (p. 102), bem como a importância de “ensinar a argumentação e os componentes argumentativos para que os alunos produzam argumentos mais persuasivos” (p. 102).

4.METODOLOGIA

O trabalho possui como proposta o desenvolvimento e a aplicação de uma sequência didática (SD) intitulada “O que aconteceu? Articulando CTSA, argumentação e conhecimentos químicos no contexto da Escova Progressiva” em turma de 1ºano do Ensino Médio de rede pública estadual. A pesquisa foi submetida à plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) em março de 2020. Essa proposta inicialmente foi pensada para ser aplicada no ensino presencial pela pesquisadora, porém devido a situação pandêmica provocada pelo COVID-19, as aulas escolares presenciais foram suspensas. Ao retorno das aulas via ensino remoto, manifestou-se a necessidade de adequação de partes da SD, a fim de viabilizar sua aplicação em espaço virtual. Desta forma, surgiu a oportunidade de repensarmos parte do planejamento da SD

elaborada e definirmos os pontos principais e viáveis, de acordo com os recursos tecnológicos e o tempo disponíveis, para sua aplicação nesse novo cenário escolar.

À vista disso, nesse capítulo é apresentada a SD “Escova Progressiva: articulando CTSA, argumentação e conhecimentos químicos” com as descrições das aulas propostas para o ensino presencial. Após esta breve exposição é apresentado o contexto histórico da pandemia do COVID-19, que impulsionou as mudanças de planos para essa pesquisa. Por fim, relata-se as adequações realizadas em partes da SD, com a finalidade de ser aplicada via remota, por meio da divulgação de formulários *Google* (vide Apêndices B, C e D para conhecer as perguntas), do Material do Aluno-Atividade Argumentativa (vide Apêndice A) e do *Podcast* “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!” em grupos de *WhatsApp*.

A SD “Escova Progressiva: articulando CTSA, argumentação e conhecimentos químicos” produzida é dividida em 5 aulas de 50 minutos. Na aula 1 são investigadas e exteriorizadas as possíveis ideias prévias que os alunos trazem consigo sobre seus modelos de perfeição. A aula 2 compreende a discussão destes ideais de beleza, levando em consideração a mutabilidade dos conceitos de belo ao longo das gerações. Na aula 3 são discutidos os fatores químicos envolvidos nos alisamentos capilares em geral, especialmente na presença da substância formaldeído. A aula 4 abrange a importância do descarte adequado de embalagens cosméticas, a fim de minimizar suas consequências ao meio ambiente. Na aula 5, as habilidades de argumentação científica são trabalhadas, utilizando o Material do Aluno-Atividade Argumentativa intitulada “O que aconteceu?”, criada pela pesquisadora (para mais informações sobre a SD desenvolvida vide Apêndice A).

4.1. MUDANÇAS DE PLANOS

No ano de 2019, a população mundial foi acometida pelo surgimento do novo coronavírus (SARS-CoV-2). Devido a COVID-19, o estilo de vida do ser humano globalizado teve que ser reformulado, a fim de atender as demandas sanitárias e de distanciamento social. Já que a situação pandêmica se revelou “um dos maiores desafios sanitários em escala global desse século” (WERNECK; CARVALHO, 2020, p. 1).

De acordo com Rondini *et al.* (2020) essas medidas de contenção ao vírus impactaram diversos setores que movimentam o país, inclusive o setor educacional, que teve suas atividades pedagógicas presenciais suspensas. Na retomada das aulas, um novo formato

pedagógico foi proposto: o ensino remoto emergencial. Nesta direção, os autores apontam que esse ensino se difere da modalidade de Educação a Distância (EAD), pois na EAD o ensino foi planejado para ser realizado a distância, contando com recursos e equipe interdisciplinar para fornecer as atividades e as aulas, em diversas plataformas digitais. Já o ensino remoto busca fornecer, temporariamente, os conteúdos que seriam ministrados presencialmente, mas que devido as circunstâncias de crise, eles precisariam ser contemplados a distância. Em meio à crise, os autores apresentam uma visão otimista em relação à educação, em consequência da aplicação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estarem ganhando cada vez mais espaço neste novo contexto escolar:

(...) esse período desafiador pode ser promissor para a inovação da educação, considerando-se que os professores e estudantes não serão mais os mesmos, após o período de ensino remoto. Assim, as TDIC podem ser ressignificadas e ocupar um espaço importante no processo de ensino-aprendizagem, em todos os níveis de ensino (p. 43).

4.2. ADEQUAÇÃO DE PARTES DA SD PARA APLICAÇÃO REMOTA

Em face do ensino remoto, surgiu a oportunidade de repensarmos o planejamento de partes da SD e posterior adequação, para aplicação nesse novo cenário escolar. Nesta direção, as aulas da SD não mais seriam aplicadas dentro de sala de aula presencial, mas a partir dos recursos tecnológicos, fornecidos pelas TDIC, tais como: Formulário *Google*, *Podcast* e *Google Meet*, algumas partes do planejamento inicial foram contempladas. Esta nova perspectiva de trabalho possibilitou a criação de um produto educacional híbrido inovador (vide Apêndice A), com alternativas de aplicação em espaços escolares presenciais e remotos, atentando-se as necessidades escolares do mundo atual.

A respeito da investigação dos conhecimentos prévios sobre a temática Beleza, Produtos Cosméticos e o uso da Escova Progressiva aplicou-se um Formulário *Google* intitulado “Afim de contas, o que é a beleza?” (para mais informações vide Apêndice B), aberto em 11/11/2020, disponível pelo link: <<https://forms.gle/SwMG2jg6qR7EWMki9>>, divulgado na rede social *WhatsApp* e caixas de *e-mail* de participantes do Programa da Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, para possível compartilhamento com seus alunos. No conteúdo do formulário, havia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), questionamentos sobre o perfil do participante e 38 perguntas de múltipla escolha, em forma de um questionário estruturado, dividido em 3 seções: Beleza; Produtos Cosméticos; Cabelo e a Escova Progressiva.

As perguntas do Formulário *Google* divulgado abrangiam a relação dos participantes da pesquisa com assuntos relacionados a percepção de sua autoimagem, ao bullying, a relação entre aparência e bem estar, aos padrões de beleza, a influência da publicidade na decisão de compra, ao uso de produtos cosméticos, ao descarte correto das embalagens cosméticas, a compreensão da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), ao uso da Escova Progressiva, a compreensão sobre os malefícios de tal método de alisamento à saúde humana, entre outros.

Na criação deste formulário, nos deparamos com a dificuldade de transpor a parte argumentativa da SD, em virtude das limitações apresentadas por esta ferramenta virtual, tal como: ausência de mecanismos que possibilitem a mediação do professor na construção argumentativa, a fim de ajudar na promoção de argumentos científicos. Diante dessa possível deficiência, um encontro virtual com os alunos foi agendado posteriormente, a fim de ajudá-los a entenderem a temática e a construção do conhecimento científico. Outro ponto que foi modificado na pesquisa foi a ampliação do público-alvo, que anteriormente abrangia apenas os alunos do Ensino Médio. Esta alteração ocorreu, devido ao baixo número de formulários respondidos por eles. Desta maneira, para que a pesquisa ainda fosse de relevância à sociedade, incluímos os alunos do Ensino Fundamental e pessoas das mais diversas faixas etárias, que estivessem dispostas a responder o formulário.

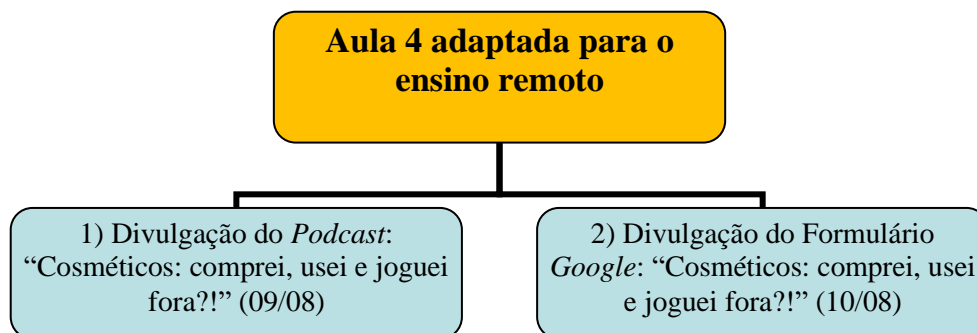
A princípio pensamos em adaptar para o ensino remoto, apenas partes da aula 5 da SD desenvolvida para essa pesquisa. Já que esta aula possibilitaria a junção entre a abordagem CTSA, argumentação científica e os conhecimentos químicos envolvidos nos alisamentos em geral. Porém, apesar do potencial dessa aula para o favorecimento de discussões relacionadas ao descarte correto das embalagens cosméticas, notamos que devido ao limite restrito de tempo da *Live* ministrada, esta questão não foi abordada diretamente com os alunos. Desta forma, tendo em vista a importância das discussões envolvendo as questões ambientais, adaptamos também partes da aula 4 da SD proposta.

A seguir apresentamos as adaptações parciais para o ensino remoto da aula 4 (Figura 9) e da aula 5 (Figura 10) da SD desenvolvida para essa pesquisa.

A adaptação da aula 4 (FIGURA 9) foi composta por 2 etapas: 1ª etapa (divulgação *Podcast*: “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”) e a 2ª etapa (divulgação do Formulário

Google: “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”). Neste período da pesquisa, o público-alvo foram os alunos das séries do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio Regular. Os dados obtidos foram coletados por meio de registros escritos na plataforma *Google*.

Figura 9: Aula 4 adaptada



Fonte: Elaborado pela autora

Em seguida apresentamos as descrições para cada etapa envolvida na aplicação da Aula 4 adaptada ao ensino remoto.

1ª Etapa da adaptação da aula 4: Divulgação do *Podcast*

Para a realização dessa etapa, escolhemos o uso de um *Podcast*, por ser uma ferramenta de fácil acesso aos alunos, podendo ser escutado em paralelo com outras atividades do cotidiano. O *Podcast* escolhido intitula-se “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”, sendo compartilhado com os alunos, por meio de grupos de *WhatsApp*. Esse *Podcast* pode ser acessado por meio do link:

https://open.spotify.com/episode/1kJnCNzvi7spSXIDLfcIPY?si=qtLwAoI7RL6YtbtUrOXz7A&utm_source=whatsapp&dl_branch=1

O *Podcast* foi criado pela autora desta pesquisa, com intuito de divulgar cientificamente os impactos dos produtos cosméticos ao meio ambiente e o descarte correto destas embalagens, possuindo duração aproximada de 13 minutos, tendo como público-alvo os alunos do Ensino Médio e os leigos em geral.

No *Podcast* o ouvinte é convidado a refletir sobre seu consumo de produtos cosméticos, por meio de um exercício visual, no qual a pesquisadora/professora solicita que ele vá ao encontro de seus produtos cosméticos, contabilize-os e leia a sua composição

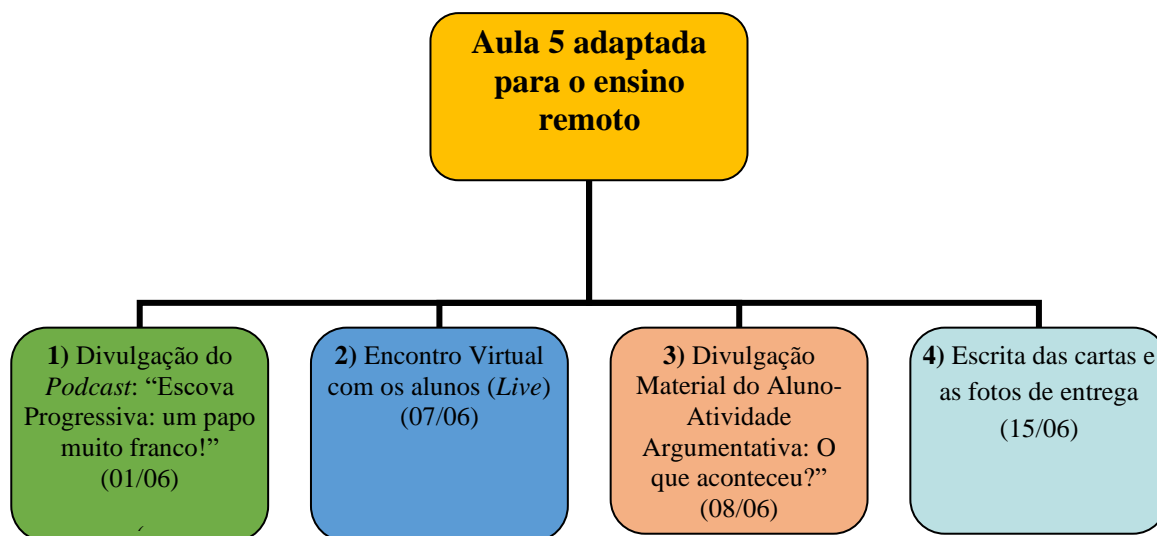
química. Em seguida, o ouvinte é chamado a pensar sobre o destino das embalagens cosméticas após seu consumo. Então, a pesquisadora/professora começa a explicar os impactos negativos do descarte incorreto desse tipo de embalagem ao meio ambiente, devido às substâncias químicas presentes na composição desses produtos. Posteriormente, a pesquisadora/professora menciona sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Logística Reversa, a responsabilidade compartilhada entre o consumidor e a empresa frente aos resíduos gerados, e cita um exemplo de uma empresa que já aderiu à prática reversa de seus produtos. Na finalização do *Podcast* são dadas algumas dicas ao ouvinte sobre como pesquisar a política de retorno das embalagens cosméticas da empresa que ele utiliza os produtos.

2ª Etapa da adaptação da aula 4: Divulgação do Formulário Google

Nesta etapa, divulgamos o Formulário *Google* “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?! (para mais informações vide Apêndice D), aberto em 10/08/2021, disponível pelo link <<https://forms.gle/7P7JP3FAafu1Jx3g9>>, divulgado na rede social *WhatsApp*. No conteúdo do formulário, havia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), questionamentos sobre o perfil do participante e 9 perguntas, abrangendo a opinião do aluno sobre o *Podcast* escutado, a escolha de produto cosmético favorito (leitura de sua composição, escolha de 4 substâncias presentes na formulação e a descrição das funções destas substâncias no produto escolhido), pesquisa sobre o plano de Logística Reversa da empresa que fabrica o produto cosmético preferido, identificação de metais pesados e substâncias utilizadas para tingir os cabelos nos tempos remotos mencionados no *Podcast*.

A adaptação da aula 5 (FIGURA 10) da SD foi composta por 4 etapas: 1ª etapa (divulgação do *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco!”), 2ª etapa (encontro virtual “A Química envolvida na Escova Progressiva”), 3ª etapa (divulgação do Material do aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”) e a 4ª etapa (escrita e entrega das cartas). Neste período da pesquisa, o público-alvo foram os alunos das séries do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio Regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Os dados obtidos foram coletados por meio de áudios e registros escritos dos alunos, posteriormente analisados segundo os referenciais teóricos de Toulmin (2006) e Erduran, Simon e Osborne (2004).

Figura 10: Aula 5 adaptada



Fonte: Elaborado pela autora

Em seguida apresentamos as descrições para cada etapa envolvida na aplicação da Aula 5 adaptada ao ensino remoto.

1ª Etapa da adaptação da aula 5: Divulgação do *Podcast*

O *Podcast* escolhido intitula-se “Escova Progressiva: um papo muito franco!”. Ele foi compartilhado com os alunos, por meio de grupos de *WhatsApp*. Esse *Podcast* foi disponibilizado no link:

<https://open.spotify.com/episode/4dAJt3c7a8iecsUzaitnNi?si=kbDMUiLS7COMtekkAx5RQ>

O *Podcast* foi criado pela autora desta pesquisa para uma disciplina da Pós-graduação, com intuito de divulgar cientificamente a temática da Escova Progressiva, possuindo duração aproximada de 15 minutos, tendo como público-alvo os alunos do Ensino Médio e os leigos em geral. Este *Podcast* foi escolhido por articular alguns assuntos que seriam contemplados na aula 3 da SD (por exemplo: estrutura capilar, processos químicos e físicos presentes nos alisamentos, entre outros) com o cotidiano do aluno, inserindo alguns aspectos que poderão ser utilizados na construção argumentativa. As perguntas norteadoras da discussão no *Podcast* são:

- 1) Pode formol na Escova Progressiva?

- 2) Como o formol age no cabelo?
- 3) Meu cabelo é cacheado e eu faço relaxamento. Agora, eu quero partir para a Escova Progressiva. O que você acha?
- 4) Se eu não posso usar formol no cabelo. O que eu posso usar?
- 5) Como saber se a Escova Progressiva tem formol?

Ao final do *Podcast*, o ouvinte é desafiado a escrever uma carta sobre o motivo pelo qual o profissional de beleza não deve utilizar formol em seu salão, com a finalidade de alisar os fios capilares. Nesta escrita, espera-se que o ouvinte articule alguns dos conhecimentos químicos presentes no *Podcast*, com suas experiências sobre o assunto e outras fontes escolhidas a critério dele. Para que o desafio seja cumprido, o aluno é convidado a entregar sua carta em um salão de beleza nas mãos do profissional e tirar uma *selfie* com ele (a).

Na divulgação do *Podcast* foi mencionado aos alunos que o desafio proposto nele seria cumprido na etapa 4, após a divulgação e resolução do Material do Aluno-Atividade Argumentativa, para que eles pudessem adquirir mais subsídios teóricos para a escrita da carta.

2ª Etapa da adaptação da aula 5: Encontro Virtual (*Live*)

Na semana posterior à escuta do *Podcast*, a pesquisadora/professora convidou os alunos das séries do Ensino Médio para um encontro virtual (*Live*) “A Química envolvida na Escova Progressiva”, a fim de promover espaço para a argumentação individual e/ou coletiva, por meio da discussão das opiniões dos alunos sobre a temática e a retomada da discussão dos conteúdos químicos abordados pelo *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco!”. O encontro foi gravado e teve duração média de 1h30min via *Google Meet*.

O encontro começou com a pesquisadora/professora solicitando aos alunos que se apresentassem e expressassem os desafios que eles estavam enfrentando no ensino remoto. Após este momento, iniciou-se uma apresentação de slides, a fim de promover as discussões. Esta apresentação continha alguns dados obtidos pelo Formulário *Google* “Afinal de contas, o que é a beleza?”; imagens de procedimento de alisamentos e de comparações entre cabelo natural e cabelo alisado; explicações sobre o fio capilar, aspectos químicos envolvidos em alisamentos e relaxamentos, atentando-se para incompatibilidade de misturas de diferentes tipos de substâncias alisantes no mesmo cabelo; explicações sobre os malefícios do formol à

saúde humana e as orientações da ANVISA sobre o uso dessa substância; o uso da chapinha em procedimentos de alisamento capilar; a história em quadrinhos “O que aconteceu?”, contida no Material do Aluno-Atividade Argumentativa (vide Apêndice A).

A pesquisadora/professora buscou investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o uso da Escova Progressiva, por meio do uso de imagens de alisamentos pertencentes ao cotidiano de um salão de beleza, na quais havia interrogações espalhada nas imagens, sob possíveis pontos de discussões, tais como: o uso de máscara, luvas, panos, prancha alisadora, produto alisante, entre outros. Nesta etapa, alguns alunos interagiram com a pesquisadora/professora, propiciando um momento dialógico entre pesquisadora/professora e aluno.

Após esse momento, a pesquisadora/professora introduziu os assuntos relacionados ao fio capilar e aos conhecimentos químicos envolvidos em alisamentos em geral, em especial em presença de formaldeído, sendo esta parte da aula expositiva. Ao término da exposição foi aberto aos alunos o momento de tira-dúvidas, mas nenhum aluno desejou se pronunciar.

Para o fechamento do encontro, a pesquisadora/professora compartilhou a história em quadrinhos intitulada “O que aconteceu?” (vide apêndice A), realizando a leitura dos quadrinhos com as devidas intonações das frases. Nesta parte, procurou-se despertar a atenção dos alunos para os elementos não verbais do enredo, de forma que a imaginação pudesse aflorar.

Em seguida à leitura, foram realizadas as perguntas: E aí, o que aconteceu? Será que Isa fez alguma coisa para quebrar seu cabelo? E Caio? Por que ele desmaiou? Por que será? Nesta parte, coube à pesquisadora instigar os alunos, para que eles pesquisassem na HQ algo que evidenciasse o uso de Escova Progressiva com formol, tais como: a presença de toalhas e de ventiladores nas cenas; o cheiro forte; após o uso de secador a vaporização do formol contido no produto; os sintomas relatados por Caio (falta de ar, ardência na região exposta ao produto); o fato de Isa nunca ter visto ninguém usar toalhas.

Outros assuntos também foram discutidos, a partir de HQ, por exemplos: no 3º quadrinho da HQ, Isa relata que fazia relaxamento nos cabelos e agora iria mudar para a Escova Progressiva. A pesquisadora/professora perguntou se esta mistura de substâncias alisantes poderia ocasionar a quebra do fio e o porquê; no quadrinho que menciona o desmaio

de Caio, a pesquisadora apontou o fato da barba dele não ter quebrado, permanecendo intacta e lisa, buscando a resposta do porquê ela não quebrou; antes de Isa realizar o procedimento da Escova Progressiva, os quadrinhos apresentam seu cabelo de duas formas: uma parte natural cacheada e o restante liso. Ela menciona que está indo retocar a raiz com alisamento. No último quadrinho, o cabelo da personagem quebra na parte que houve a mistura de processos de alisamentos diferentes (Escova Progressiva e relaxamento).

Na aula, a pesquisadora/professora procurou estimular os alunos a pensarem com base em evidências e nos conhecimentos expostos durante a aula, para que eles fossem capazes de responder, de forma mais clara e científica, a folha de atividade contida no Material do Aluno-Atividade Argumentativa. A aula terminou, de forma proposital, com a dúvida do que teria acontecido com Isa e Caio, com a finalidade deixar os alunos motivados a exporem suas opiniões na folha de atividade, que seria divulgada no dia seguinte pelos grupos de *WhatsApp*.

3ª Etapa da adaptação da aula 5: Divulgação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa

Nesta etapa, foi divulgado o Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?” (vide Apêndice A) aos alunos nos grupos de *WhatsApp*. Este material contém uma história em quadrinhos (HQ) com o mesmo título da atividade, textos auxiliares envolvendo a temática da Escova Progressiva e folha de atividade para o desenvolvimento das argumentações dos alunos. Para facilitar a leitura das respostas dos alunos, foi divulgado um Formulário *Google* “O que aconteceu?” (para mais informações vide Apêndice C), aberto em 08/06/2020, disponível pelo link < <https://forms.gle/zwqG8hQYrEJY4WaZ7> > nos grupos de *WhatsApp*. Em seu conteúdo havia as perguntas da folha de atividade, que foram transcritas para o formulário; as perguntas referentes ao perfil do participante e ao comprometimento dele com as atividades propostas; e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4ª Etapa da adaptação da aula 5: Escrita das cartas e as fotos de entrega

Nesta etapa, para a finalização da aplicação da aula 5 da SD, adequada para via remota, a pesquisadora/professora solicitou por mensagens de texto nos grupos de *WhatsApp*, que os alunos escrevessem cartas explicando aos profissionais de beleza sobre os efeitos de escolher ou não Escovas Progressivas a base de formol, fundamentados em suas opiniões desenvolvidas ao longo das atividades propostas. Devido à resistência dos alunos em

entregarem as cartas a esses profissionais, a pesquisadora/professora ampliou o público-alvo da entrega, abrangendo os adeptos da Escova Progressiva, assim mais pessoas poderiam ser alcançadas pelas cartas. O envio das cartas e as fotos de entregas com as autorizações dos participantes foram enviados pelos grupos de *WhatsApp*.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, os dados obtidos por meio da aplicação de partes da sequência didática “Escova Progressiva: articulando CTSA, argumentação e conhecimentos químicos” são apresentados e analisados, segundo os referenciais bibliográficos e os pressupostos metodológicos desta pesquisa, descritos no capítulo 3 e 4 respectivamente. Para tal, na seção 5.1 são analisados os resultados obtidos pela aplicação da primeira etapa da pesquisa, a respeito da investigação dos conhecimentos prévios dos participantes sobre a temática Beleza, Produtos Cosméticos e a Escova Progressiva. Na seção 5.2 são analisados os dados coletados a partir da aplicação da segunda etapa da pesquisa, referente à argumentação dos estudantes participantes da pesquisa. Dentro dessa seção são apresentados também alguns trechos das cartas produzidas pelos alunos, em resposta ao desafio realizado, por meio do *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco!”, bem como algumas fotos de entrega dessas cartas. Por último, na seção 5.3 são relatados os resultados obtidos pela aplicação da terceira etapa da pesquisa, referente ao descarte correto das embalagens cosméticas.

5.1. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS (PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA)

O corpus desta seção é composto por um total de 61 questionários respondidos via plataforma *Google*, por meio da ferramenta *Google* Formulário. Os dados apresentados referem-se à primeira etapa da pesquisa, a respeito da investigação dos conhecimentos prévios dos participantes sobre a temática Beleza, Produtos Cosméticos e a Escova Progressiva.

Os participantes da pesquisa são do estado de Minas Gerais, da faixa etária entre 12-60 anos. Do total de respostas, nota-se que a maior parte delas foi oriunda de adolescentes regularmente matriculados na escola, com as seguintes idades: 17 anos (24,6%), 18 anos (9,8%), 16 anos (16,4%) e 13 anos (9,8%).

As TABELAS 1 e 2 apresentam outras características do perfil dos participantes na faixa etária de 12-60 anos.

Tabela 1: Perfil da amostra em relação ao sexo biológico

Sexo Biológico	Porcentagem (%)
Feminino	95,1
Masculino	4,9

Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

Os dados apresentados na TABELA 1 revelam que o gênero que mais se interessou pelo conteúdo da pesquisa foi o feminino, representando a maior parte dos entrevistados. As informações obtidas encontram correspondência em outros trabalhos apresentados na literatura, a respeito de pesquisas envolvendo a temática “Produtos Cosméticos” (KÖHLER, 2011; OLIVEIRA, 2016; SOUZA *et al.*, 2019). Esse evento nos sugere que apesar das indústrias cosméticas estarem investindo mais em produtos masculinos e a taxa de consumo entre este tipo de público tenha crescido significativamente nos últimos anos (INFANTE *et al.*, 2016; FONTES *et al.*, 2012), as mulheres são ainda as que mais se interessam por assuntos relacionados à beleza e aos produtos cosméticos.

Quanto ao nível de escolaridade dos participantes, a TABELA 2 aponta que a maior parte dos entrevistados estavam regularmente matriculados na escola (83,5%).

Tabela 2: Nível de Escolaridade

Nível de Escolaridade	Porcentagem (%)
Cursando o 6º ano Ensino Fundamental	6,6
Cursando o 1º ano Ensino Médio	24,5
Cursando o 2º ano Ensino Médio	24,5
Cursando o 3º ano Ensino Médio	27,9
Não se aplica	16,4

Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

Em relação aos dados obtidos sobre a percepção da autoimagem do indivíduo, a TABELA 3 revela que a maioria dos participantes já sentiu algum tipo de pressão, seja em menor ou maior grau, para mudar sua aparência em busca de aceitação social, totalizando 62,3% da amostragem (na qual 13,1% concordam um pouco, 11,5% concordam mais ou menos, 18% concordam muito e 19,7% concordam totalmente). Nessa direção, a fim de adequar-se ao padrão de beleza vigente na sociedade, 65,6% dos participantes relataram já terem deixado de fazer algo por sua aparência, seja em menor ou maior grau (uma vez que 19,7% concordam um pouco, 9,8% concordam mais ou menos, 14,8% concordam muito e 21,3% concordam totalmente).

Tabela 3: Percepção da autoimagem

De acordo com as afirmativas, expresse sua opinião:	Eu não concordo (%)	Eu concordo um pouco (%)	Eu concordo mais ou menos (%)	Eu concordo muito (%)	Eu concordo totalmente (%)
Eu já me senti pressionado (a) em mudar a minha aparência para ser mais aceito na sociedade.	37,7	13,1	11,5	18	19,7
Eu já deixei de fazer algo devido a minha aparência.	34,4	19,7	9,8	14,8	21,3

Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

Acerca dos dados apresentados, evidencia-se a insatisfação, em graus diversos, quanto à percepção corporal, que os participantes da pesquisa possuem ou já possuíram ao longo de suas vidas. No tocante à construção desta imagem no indivíduo, a literatura aponta sua origem em sua mente, englobando as percepções e sentimentos com aspectos relacionados a fatores biológicos, a cultura e ao convívio social. A formação da autoimagem é um processo que acompanha o desenvolvimento do indivíduo, sofrendo modificações ao longo da vida de cada um, penetrando as mais diversas faixas etárias. Nessa percepção de si mesmo e de qual espaço seu corpo ocupa na sociedade, percebe-se a confrontação entre o corpo real e o corpo do desejo, influenciado pelo padrão de beleza, vigente na sociedade (VARGAS, 2014; GONÇALVES; MARTÍNEZ, 2014).

O conflito entre “o que eu tenho” e “o que eu quero”, concernente ao exterior, pode gerar distorções na imagem corporal do sujeito, que começa a enxergar um corpo irreal que precisa ser modificado e adaptado aos modelos de beleza criados e difundidos pelos meios de comunicação (ALMEIDA *et. al.*, 2018). Nesta perspectiva, a faixa etária mais pressionada à adequação é a que compreende a adolescência, devido às transformações biológicas, físicas, psicológicas e sociais que os adolescentes experimentam nessa fase conturbada de formação do seu ser (PETROSKI *et al.*, 2012).

Pesquisas apontam que a insatisfação corporal entre os adolescentes do sexo feminino e do sexo masculino possuem foco diferente, enquanto para as moças perder massa muscular é o objetivo central, os rapazes almejam aumentá-la cada vez mais (PETROSKI *et al.*, 2012;

GONÇALVES; MARTÍNEZ, 2014). Nesta busca pela satisfação corporal em detrimento às suas consequências, nota-se o crescente número de adolescentes que sofrem de “transtornos alimentares, baixa autoestima, limitações no desenvolvimento psicossocial, depressão, manutenção de obesidade e outros” (RIBEIRO, OLIVEIRA, 2011, p. 64), apresentando um risco à sua saúde física e mental, sendo capaz de interferir na vida social do adolescente.

No que tange à influência da publicidade sobre a percepção da autoimagem e a decisão de compra, a TABELA 4 mostra que fatores que não são inerentes aos seres humanos, tais como: propagandas e meios de comunicação podem influenciar, em graus diferentes, na aquisição de novos produtos cosméticos (uma vez que 27,9% concordam um pouco, 11,5% concordam mais ou menos, 24,6% concordam muito e 21,3% concordam totalmente). Na busca pela beleza a qualquer preço, 78,6% dos participantes relataram que as pessoas cometem excessos para se sentirem bonitas (39,3% concordam muito e 39,3% concordam totalmente).

Tabela 4: A influência da publicidade na decisão de compra e em excessos corporais

De acordo com as afirmativas, expresse sua opinião:	Eu não concordo (%)	Eu concordo um pouco (%)	Eu concordo mais ou menos (%)	Eu concordo muito (%)	Eu concordo totalmente (%)
Eu já comprei produto cosmético influenciado pelas propagandas e meios de comunicação.	14,8	27,9	11,5	24,6	21,3
As pessoas cometem excessos para se sentirem bonitas.	3,3	8,2	9,8	39,3	39,3

Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

A publicidade, valendo-se do papel da imagem corporal como influenciadora na identidade do indivíduo, amplamente circula os ideais de beleza pelos meios de comunicação, apontando que esses padrões podem ser alcançados, por meio do uso de produtos cosméticos, influenciando as mais diversas faixas etárias (PEREIRA *et al.*, 2011).

A fim de explicar os motivos que levam as pessoas a comprarem esses tipos de produtos, Pereira *et al.* (2011) destaca 3 fatores: a imagem corporal, o envolvimento com os produtos cosméticos e as atitudes em relação a sua publicidade, sendo estes fatores

influenciados pelo social, situacional, psicológico e de marketing. Na perspectiva destas relações complexas, o autor afirma que, ao ser comprado um produto voltado para a área de beleza, o consumidor não só deseja a funcionalidade dele, mas também os significados simbólicos elencados ao seu uso.

Na construção da imagem corporal feminina, pela publicidade, nota-se o uso de ferramentas de edição para manipulações de imagens. Desta forma, divulga-se padrões de beleza irreais para o público feminino, a fim de aumentar o consumo dos produtos anunciados, promovendo os excessos corporais. No Brasil, ainda não existe nenhum código de autorregulamentação de propagandas publicitárias, no que se refere a uso de editores de imagens para o público feminino e não há regularização sobre os efeitos honestos das ações dos produtos divulgados. Atitudes que já podem ser vistas em países mais desenvolvidos, tais como os países pertencentes ao Reino Unido (SOUZA; FERREIRA, 2019). Na busca para alcançar esses padrões, observa-se que:

Tal padrão tem um impacto notável na saúde pública nacional, quando vislumbramos, por exemplo, que medicamentos, suplementos alimentares, cosméticos e cirurgias plásticas são comprados por brasileiras que buscam obter, por sugestão da publicidade, da moda e da mídia, tais padrões medianamente irreais, ajudando também – o que é pior – a desenvolver doenças graves, como as dos transtornos alimentares (SOUZA; FERREIRA, 2019, p. 37).

No tocante aos dados obtidos sobre o uso de produtos cosméticos, a TABELA 5 apresenta que 95,1% dos entrevistados os consideram, em maior ou menor grau, como essenciais (uma vez que 19,7% concordam um pouco, 21,3% concordam mais ou menos, 21,3% concordam muito e 32,8% concordam totalmente). Em relação à influência deles na aceitação de sua autoimagem, 60,7% das respostas apontam uma influência mediana dos mesmos neste sentido (37,7% concordam um pouco, 23% concordam mais ou menos). A respeito da relação entre autoestima e boa aparência, 67,2% da amostra considera que existe, em maior ou menor grau, uma conformidade entre estas duas áreas (26,2% concordam um pouco, 23% concordam mais ou menos e 18% concordam totalmente). Ao serem questionados sobre os malefícios à saúde humana no uso dos mesmos, a maior parte dos participantes (62,3%) apresentaram incertezas em relação ao assunto (44,3% concordam um pouco e 18% concordam mais ou menos).

Tabela 5: O uso de produtos cosméticos

De acordo com as afirmativas e perguntas, expresse sua opinião:	Eu não concordo (%)	Eu concordo um pouco (%)	Eu concordo mais ou menos (%)	Eu concordo muito (%)	Eu concordo totalmente (%)
As pessoas consideram o uso de produto cosmético necessário.	4,9	19,7	21,3	21,3	32,8
Você concorda com a afirmação: “O uso de produtos cosméticos auxilia na aceitação da minha imagem”.	21,3	37,7	23	1,6	16,4
Você concorda com a afirmação: “Autoestima está relacionada a boa aparência”?	24,6	26,2	23	8,2	18
Os produtos cosméticos trazem malefícios a saúde do consumidor.	9,8	44,3	18	14,8	13,1

Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

Em relação aos dados apresentados, percebe-se a importância dos produtos cosméticos no cotidiano dos entrevistados. Esse fator que pode ter sua influência, no uso de novas tecnologias aplicadas a área de cosmetologia, em virtude de as inovações tecnológicas permitirem lançamentos constantes de novos produtos no mercado, atendendo às necessidades e às exigências do público consumidor. Esta combinação vem possibilitando, nos últimos anos, a consolidação da essencialidade do segmento e ao mesmo tempo, o crescimento da área no mercado brasileiro e mundial (SANFELICE; TRUITI, 2010).

Em referência à influência dos produtos cosméticos na aceitação da autoimagem, as informações obtidas pela pesquisa demonstraram uma atuação mediana neste aspecto. Esta ocorrência pode ser mais bem compreendida, ao ser analisada uma outra pergunta apresentada no questionário, a respeito da felicidade que os entrevistados tinham em relação a sua aparência. À vista disso, a resposta da maioria dos participantes (77,1%) refletia uma boa a razoável satisfação com sua autoimagem (27,9% concordavam muito, 34,4% concordavam mais ou menos e 14,8% concordavam um pouco). Desta forma, pode-se notar que a amostragem possuía uma relação de contentamento, em graus diversos, com sua aparência, não necessitando totalmente da ajuda de produtos cosméticos para sua aceitação.

Nesta direção, apesar dos dados expostos apresentarem uma interferência intermediária desses tipos de cosméticos, diversas pesquisas sobre a relação entre a aplicação de tecnologias em cosméticos e o bem-estar do ser humano têm apontado o uso deles de forma notável para o auxílio da aceitação da autoimagem do indivíduo, em diversas faixas etárias, sendo capaz de influenciar sua qualidade de vida (CERQUEIRA, 2013; PACAGNELLI, *et al.*, 2016; SALDANHA, *et al.*, 2018).

A respeito da autoestima do indivíduo, os dados mostraram que a maioria dos participantes acreditam, em graus variantes, que ela esteja relacionada a uma boa aparência. Em referência a esse assunto, Borba e Thives (2011) mencionam que os procedimentos de embelezamento, tanto estéticos quanto cirúrgicos, são capazes de influenciar o bem-estar, a automotivação e autoestima do indivíduo. Em vista disto, apesar das inúmeras vantagens desses tipos de procedimentos, os autores afirmam que eles não devem ser o principal caminho para se encontrar a felicidade. Esta deve estar atrelada a valores, princípios, respeito próprio, inteligência emocional, sonhos e realizações, fatores que não estão relacionados, imprescindivelmente, ao exterior do corpo, ou seja, a felicidade também está associada às questões internas peculiares de cada indivíduo.

Diante da influência dos produtos cosméticos no dia a dia da sociedade, aos entrevistados serem questionados sobre os possíveis malefícios dos mesmos à saúde humana, os dados expostos na TABELA 5 apresentaram indecisão sobre este assunto. Neste aspecto, evidencia-se que apesar da regulamentação brasileira em vigor para os processos de fabricação, testagem e validação desses produtos, como menciona Cornélio e Almeida (2020):

(...) os produtos cosméticos devem conter matérias-primas seguras para serem comercializadas, portanto, não nocivas aos usuários. Concomitantemente, a rotulagem deve conter todas as informações necessárias para o uso adequado do produto. Ademais, a legislação brasileira também regulamenta o uso de várias substâncias empregadas nas formulações cosméticas para assegurar aos consumidores produtos livres de substâncias prejudiciais à saúde (p. 30566).

Os participantes da pesquisa apresentaram desconfiança sobre a implementação dessa legislação na área de cosmetologia. Esta ocorrência pode ser devido ao fato de estudos relatarem a presença de substâncias tóxicas nas formulações cosméticas e o emprego de substâncias relacionadas à diminuição reprodutiva ou a outros danos à saúde do consumidor, tais como: ftalatos, formaldeído, cloreto de metileno, tolueno, xileno, chumbo, entre outros (RITO, 2013; PENNA *et al.*, 2018).

Em relação aos efeitos dos produtos cosméticos e sua política de retorno às indústrias de origem, a TABELA 6 evidencia que 77% dos participantes consideram conhecer, em menor ou maior grau, as consequências dos cosméticos ao meio ambiente (14,8% concordam um pouco, 11,5% concordam mais ou menos, 23% concordam muito e 27,9% concordam totalmente). No que tange aos conhecimentos sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 59% das respostas demonstraram que os entrevistados não possuem compreensão ou quando a possui apresenta limitações sobre esse assunto (29,5% não concordam, 11,5% concordam um pouco e 18% concordam mais ou menos). Ao serem questionados a respeito de conhecerem empresas cosméticas que tenham aderido a PNRS, a maioria dos entrevistados (60,7%) relataram que não conhecem empresas que tenham aderido a mesma.

Tabela 6: Conhecimentos sobre os efeitos dos cosméticos ao meio ambiente e a PNRS

De acordo com as afirmativas, expresse sua opinião:	Eu não concordo (%)	Eu concordo um pouco (%)	Eu concordo mais ou menos (%)	Eu concordo muito (%)	Eu concordo totalmente (%)
Eu conheço os efeitos ao meio ambiente dos resíduos das embalagens e substâncias advindas de produtos cosméticos.	23	14,8	11,5	23	27,9
Eu conheço Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que prevê o retorno das embalagens e produtos cosméticos vencido as empresas.	29,5	11,5	18	26,2	14,8
Eu conheço alguma empresa cosmética que tenha aderido a essa política de retorno de seus produtos.	60,7	13,1	8,2	1,6	16,4

Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

Em relação aos dados apresentados, evidencia-se que a maioria dos entrevistados conhecem, em graus diversos, as consequências dos produtos cosméticos ao meio ambiente. Apesar disto, a maior parte dos participantes desconhecem as políticas e implementações de ações, em vigor na legislação brasileira, para minimizarem os efeitos advindos das embalagens e resíduos deles na natureza. Desta forma, nota-se que a maioria dos participantes reconhece que existe um problema relacionado ao consumo desses tipos de produtos, mas não

possuem compreensão clara sobre os mecanismos propostos pela legislação a fim de reduzi-lo.

Com relação ao uso da Escova Progressiva, os dados apresentados na TABELA 7 revelam que 91,8% dos entrevistados conhecem alguém que já tenha feito este tipo de alisamento permanente (29,5% concordam muito e 62,3% concordam totalmente). A respeito de conhecerem alguém que tenha realizado o procedimento sem formol e o cabelo tenha ficado liso, 55,7% dos participantes afirmaram já terem vivenciado a situação (18% concordam muito e 37,7% concordam totalmente). Ao serem questionados sobre os malefícios da Escova Progressiva à saúde humana, a maior parte dos participantes (73,8%) concordaram com as consequências negativas da mesma à saúde do consumidor (24,6% concordam muito e 49,2% concordam totalmente). Sobre seus conhecimentos para identificar a presença de formaldeído nesse alisamento, 50,8% dos participantes relataram não possuir informações necessárias para a identificação. A respeito de possuírem a capacidade de relacionar os conteúdos químicos à Escova Progressiva, 72,1% das respostas demonstraram que os entrevistados não conseguem estabelecer essa relação ou quando conseguem, ele é realizado com limitações (31,1% não concordam, 18% concordam um pouco e 23% concordam mais ou menos).

Tabela 7: O uso da Escova Progressiva

De acordo com as afirmativas e perguntas, expresse sua opinião:	Eu não concordo (%)	Eu concordo um pouco (%)	Eu concordo mais ou menos (%)	Eu concordo muito (%)	Eu concordo totalmente (%)
Eu conheço alguém que já tenha realizado a Escova Progressiva?	4,9	3,3	-	29,5	62,3
Eu conheço alguém que realizou o procedimento da Escova Progressiva sem formol e o cabelo ficou liso.	32,8	6,6	4,9	18	37,7
Julgue a afirmação: “A Escova Progressiva pode trazer malefícios a saúde”.	4,9	6,6	14,8	24,6	49,2
Eu tenho conhecimentos para identificar se uma Escova Progressiva tem formol?	50,8	14,8	16,4	4,9	13,1
Eu conheço a química envolvida nesse processo de alisamento com a Escova Progressiva.	31,1	18	23	8,2	19,7

Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

No tocante aos dados expostos, revela-se a popularidade dos alisamentos permanentes, conhecidos como a Escova Progressiva e a Escova Progressiva sem formol, no meio no qual os participantes estão inseridos. Esta informação corrobora com o pensamento de Bacelar *et al.* (2019), na qual as mudanças capilares, por meio de alisamentos temporários ou permanentes são práticas comumente vistas no dia a dia da sociedade contemporânea. Este autor afirma que estas práticas, se forem ministradas de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ANVISA, não apresentam riscos à saúde do consumidor e dos profissionais de beleza. Apesar das recomendações estabelecidas por lei, Nunes *et al.* (2019) apontam que procedimentos realizados em salões de beleza a base de formaldeído e produtos cosméticos com concentrações deste composto orgânico acima da legislação ainda são amplamente praticados e comercializados.

A fim de proporcionar ao mercado consumidor o efeito da Escova Progressiva, mas sem os malefícios do uso do formol em sua composição química, é oferecido o alisamento

alternativo chamado “Escova Progressiva sem formol”. Nesta direção, os dados apresentados na TABELA 7 demonstram que a maior parte dos participantes já presenciaram o uso deste procedimento, no qual os fios podem tornar-se lisos, por meio de substâncias diferentes do formaldeído, tais como: o tioglicolato de amônia ou de etanolamina, compostos orgânicos permitidos pela ANVISA para estes fins, sendo de maior custo entre todos os outros tipos de alisamentos (ABRAHAM *et. al.*, 2009).

Nesta perspectiva, vale ressaltar que pesquisas apontam que mesmo os alisantes intitulados “sem formol”, ou seja, que não possuem indicativo da substância em sua composição ou embalagem, podem contê-la como conservante em sua formulação. Desta maneira, diversos produtos analisados, além de não informarem a presença da substância, verificou-se que a continham em concentrações superior ao permitido pela ANVISA (FELIX *et al.*, 2018; FERREIRA *et al.*, 2019; ABREU *et al.*, 2015). Dentro deste cenário, de acordo com pesquisa realizada por Ferreira *et al.* (2019), as amostras que continham concentrações de formol acima do permitido não apresentavam o odor característico, que seria um indicativo da presença do composto, devido ao mascaramento de seu cheiro com as essências presentes na composição do produto alisante.

Perante os malefícios ocasionados pelo uso do formol a longo e a curto prazo ao consumidor e aos profissionais de beleza, as informações da TABELA 7 evidenciam que a maior parte dos entrevistados acreditam que esse tipo de alisamento é capaz de interferir negativamente no bem-estar do ser humano. Fato esse que pode ter sua influência, na ampla divulgação, em meios de comunicação, de notícias relacionadas às consequências graves à saúde do consumidor, levando em alguns casos as vítimas de tais procedimentos ao óbito. Em vista disso, pesquisas têm se empenhado em avaliar as percepções e os conhecimentos dos profissionais de beleza sobre o assunto, dado que são eles os responsáveis pela aplicação dos produtos alisantes em salões de beleza (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2020; LORENZINI, 2010).

No que tange aos conhecimentos dos pesquisados para a identificação de irregularidades no procedimento com a Escova Progressiva, os dados apresentados na TABELA 7 revelam que a maioria dos entrevistados não possuem os conhecimentos necessários para esta averiguação. Estes dados podem ser mais bem compreendidos, quando relacionados ao fato de a maioria dos participantes não serem capazes de relacionar a Química, de maneira efetiva, com esse processo de alisamento. Portanto, não possuindo

subsídios científicos necessários para uma melhor compreensão de ação das substâncias alisantes, envolvidas nesses procedimentos capilares. À luz da literatura, observa-se que essas limitações de conhecimentos não compreendem apenas os consumidores de tais métodos, mas também aos profissionais de beleza (PEREIRA *et al.*, 2014).

5.2. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS (SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA)

Nesta seção são apresentados e analisados os dados coletados a partir da aplicação da segunda etapa da pesquisa, referente a argumentação dos estudantes participantes, por meio de transcrições de áudio e atividades escritas. Desta forma, são analisados os processos argumentativos evidenciados pelos alunos participantes da “*Live: A Química envolvida na Escova Progressiva*”, ministrada pela pesquisadora/professora, e o Material do Aluno-Atividade Argumentativa (Apêndice A) entregue pelos estudantes. Posteriormente, são apresentados alguns trechos das cartas escritas pelos estudantes e algumas fotos tiradas por eles na entrega delas, em cumprimento ao desafio proposto pelo *Podcast* “*Escova Progressiva: um papo muito franco!*”.

5.2.1. ANÁLISE DAS TRANSCRIÇÕES REALIZADAS NA LIVE

Nesta etapa da pesquisa, os alunos foram convidados, por meio de grupos de *WhatsApp*, para participarem da “*Live: A Química envolvida na Escova Progressiva*”, totalizando 112 convites para a *Live*, dentre os quais 18 alunos compareceram para o encontro virtual. A TABELA 8 apresenta o nível de escolaridade dos alunos participantes da pesquisa.

Tabela 8:Nível de Escolaridade

Nível de Escolaridade	Número de participantes
1º ano EM- Regular	4
2º ano EM- Regular	7
3º ano EM-Regular	6
3º ano EM-EJA	1

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Investigando os conhecimentos prévios

Nesta parte da *Live*, foi mostrada uma figura contendo a imagem de um profissional de beleza realizando o procedimento de alisamento em um cliente (FIGURA 11). Na imagem o profissional de beleza utiliza para sua proteção máscara e luvas, fazendo uso de uma prancha alisadora. Por sua vez, o cliente utiliza uma toalha para cobrir as vias respiratórias e os olhos. O objetivo dessa imagem era investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as funções de tais elementos para o processo de alisamento.

Figura 11: Profissional de beleza realizando o procedimento de alisamento



Fonte: Extraído de Fisaac Profissional <<http://fisaaccosmeticos.blogspot.com/2017/06/perigos-que-o-formol-traz-para-sua-saude.html>> acesso em julho de 2021, adaptada pela autora.

As transcrições apresentadas representam parte dos registros transcritos pela pesquisadora/professora. Os trechos foram selecionados por possibilitarem interações entre professor-aluno, aluno-aluno e por promoverem mecanismos para a organização dos argumentos. As informações em colchetes foram acrescentadas as transcrições para ajudar na compreensão do leitor.

No QUADRO 2 é apresentada a transcrição da discussão de parte das falas entre professora/pesquisadora e aluno para investigação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a prancha alisadora.

Quadro 2: Transcrição das falas referentes ao uso da prancha alisadora

Professora: Então, vamos lá, a gente falou... E a chapinha gente? Vocês fazem alguma ideia do porquê usa a chapinha?

Aluno 4: É o calor, às vezes faz acontecer reações químicas, o calor é um dos principais fatores para acontecer reação.

Professora: Entendi, e vocês acham que sem a chapinha fica liso?

Aluno 4: Não, por que aí não vai mudar o produto [alisante], não vai reagir, não virar outro...

Professora: “A tá”, por que na reação o produto [alisante] tem que...

Aluno 4: Reagir...

Professora: Em uma reação química o produto [alisante] tem que virar outro produto...

Aluno 4: Não sei...

Professora: Só estou investigando mesmo o que vocês pensam, “tá” gente? Não estou querendo pressionar ninguém, não [risos].

Aluno 4: Eu acho que usei a palavra errada, não virar outro produto, reagir, seria reagir, geralmente vira outra coisa, acontece uma reação entre dois produtos [reagentes] e vira uma nova substância...

Professora: Entendi. Alguém tem mais alguma coisa para falar sobre isso?

[Silêncio]

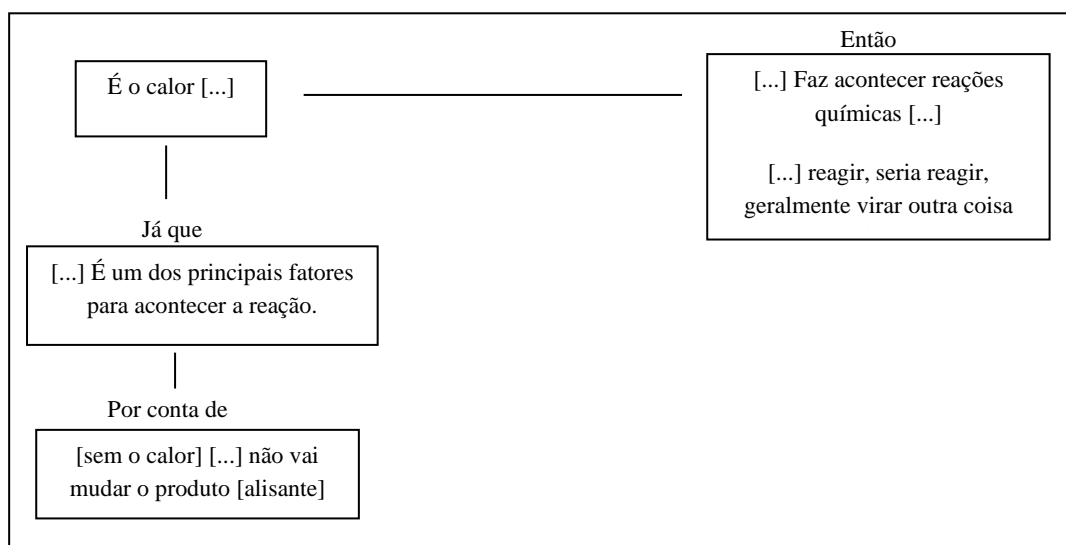
Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a QUADRO 2, observa-se a professora buscando investigar os conhecimentos prévios dos alunos, promovendo um espaço que facilite os processos argumentativos. Nesta transcrição, nota-se a participação de apenas um aluno na resolução da questão proposta, podendo demonstrar a timidez vivenciada pelos alunos na exposição de suas ideias no ensino remoto. Desta forma, revela-se a dificuldade de promover um ambiente favorável à argumentação em vias remotas e as adversidades encontradas na promoção de interações entre aluno-aluno.

Apesar dos obstáculos, a partir das interações descritas no QUADRO 2, constata-se que trazer para os encontros remotos temas contextualizados, tais como os processos de alisamentos, podem ser propulsores de discussões científicas envolvendo conceitos relacionados às reações químicas. Nesta perspectiva, Cher *et al.* (2018) mencionam que Temas Químico Sociais contribuem para o desenvolvimento de habilidades relacionadas a cidadania (participação cidadã e tomada de decisão), já que “desenvolvem um importante

papel na formação cidadã dos estudantes, à medida que trazem para a sala de aula discussões acerca de situações e problemas vivenciados em nosso cotidiano, permitindo a contextualização do conteúdo químico” (p.16). O QUADRO 3 apresenta a análise baseada no Modelo de Toulmin para a investigação dos conhecimentos prévios a respeito da prancha alisadora.

Quadro 3: Análise baseada no Modelo de Toulmin para o uso da prancha alisadora



Fonte: Elaborado pela autora

Nota-se que na fala “É o calor [...]”, o aluno apresenta sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao dizer “[...] é um dos principais fatores para acontecer a reação” indica a sustentação de sua hipótese, por meio da justificativa (J), que o permite, ao relacionar dado e justificativa (J), construir sua conclusão “[...] faz acontecer reações químicas [...]”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “[sem o calor] [...] não vai mudar o produto [alisante]”.

No QUADRO 4 é apresentada a transcrição da discussão de parte das falas entre a pesquisadora/professora e os alunos para investigação dos conhecimentos prévios sobre o uso da máscara, pelo profissional de beleza ao realizar o procedimento de alisamento e o uso da toalha pelo cliente.

Quadro 4: Transcrição das falas referentes ao uso da máscara e da toalha.

Professora: Vamos só voltar em uma coisa, achei interessante alguém que estava dizendo assim: a máscara então é por que [o processo de alisamento] produz vapores tóxicos, não é isso? Quem estava dizendo pode repetir, aí para mim?

Aluno 1: Eu falei que ela estava se protegendo, por que o que ela estava fazendo, estava produzindo vapores tóxicos e isso talvez poderia causar, algum problema para ela, tipo um problema respiratório entre outros...

Professora: Entendi, muito bem. E esses vapores tóxicos que você falou veio então de onde?

Aluno 1: Do produto que ela está usando...

Professora: Do produto que ela está usando, muito bem! E aí alguém falou sobre a toalha também...

Aluno 2: Foi eu. É por causa que alguns desses tratamentos, que faz para alisar costuma arder o olho por causa das substâncias serem fortes e tals. Aí eles dão a toalha para ver se amenizam um pouco a dor...

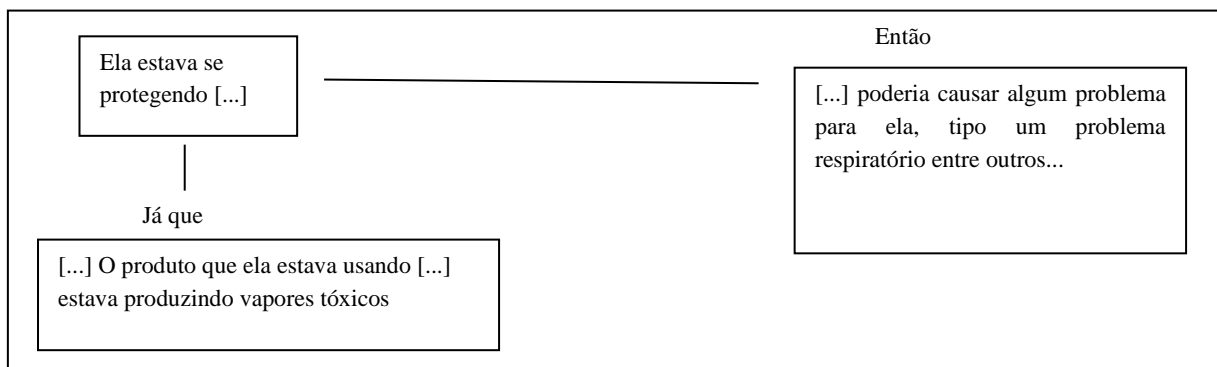
Professora: É verdade para verem se amenizam um pouco. Alguém já passou por alguma situação parecida com essa?

A2:Eu já, mas não foi tão parecida, mais ou menos [mudança de assunto]

Fonte: Dados da pesquisa

Na transcrição apresentada no QUADRO 4 é observado o uso de máscara e toalha em processos de alisamentos para a proteção da saúde dos envolvidos. As falas dos alunos apontam suas percepções sobre a existência de substâncias tóxicas e que podem ser consideradas “fortes”, por produzirem efeitos deletérios à saúde humana, em tratamentos capilares de alisamentos. O QUADRO 5 e o QUADRO 6 apresentam as análises baseadas no Modelo de Toulmin para a investigação dos conhecimentos prévios para uso da máscara e toalha.

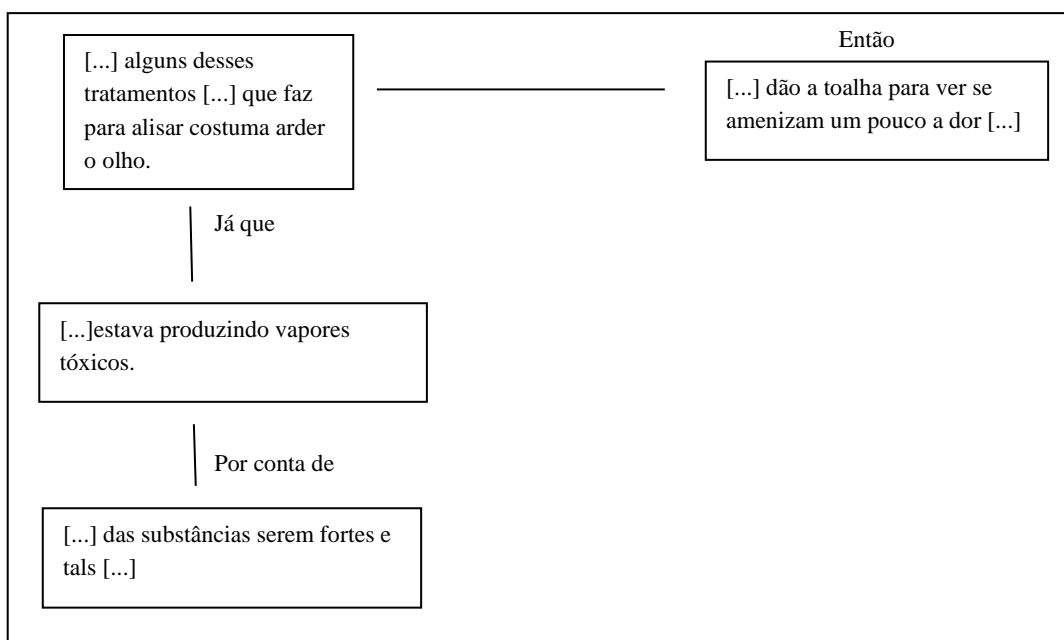
Quadro 5: Análise baseada no Modelo de Toulmin para o uso da máscara



Fonte: Elaborado pela autora

Ao aluno falar que “Ela estava se protegendo [...]”, ele apresenta sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D) para o uso da máscara pelo profissional de beleza. Ao dizer que “O produto que ela estava usando [...] estava produzindo vapores tóxicos” indica a sustentação de sua hipótese, por meio da presença da justificativa (J) para a alegação. Desta forma, é aberto o caminho para sua conclusão (C) “poderia causar algum problema [...], tipo um problema respiratório [...]”.

Quadro 6: Análise baseada no Modelo de Toulmin para o uso de toalha



Fonte: Elaborado pela autora

Nota-se que ao aluno falar “[...] tratamentos [...] que faz arder o olho”, ele menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D) para o uso da toalha, com a finalidade de cobrir as vias respiratórias e os olhos dos tratamentos para alisamentos. Ao dizer “[...] estava produzindo vapores tóxicos” indica a sustentação de sua hipótese, por meio da presença da justificativa (J), que o permite, ao relacionar dado e justificativa, construir sua conclusão (C) “[...] amenizam um pouco a dor”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) das “[...] substâncias serem fortes [...]”.

As análises das transcrições apresentadas nos QUADROS 3, 5 e 6 revelam a ausência de refutações nas formulações das argumentações propostas pelos alunos. Desta forma, para avaliação da qualidade dos argumentos nota-se argumentos de Nível 2, segundo a estrutura analítica proposta por Erduran, Simon e Osborne (2004), já que os argumentos expostos possuem em sua estrutura Dado, Conclusão, Justificativa e/ou Conhecimento Básico, sem a presença de refutações. Comentando a presença de argumentos de Nível 2 na Educação Básica, Geraldi e Scarpa (2017) mencionam que este evento “confirma a complexidade do uso de refutações em um argumento” (p. 6). Nesta direção, Carli e Moraes (2018) propõem que “a qualidade da argumentação científica é uma significativa ferramenta para a identificação de obstáculos a aprendizagem (...)” (p. 101).

A falta de refutações nos argumentos apresentados pelos estudantes pode ter acontecido devido à falta de domínio dos alunos sobre o assunto, a falta de interações diretas aluno-aluno e a timidez para expressar suas opiniões no ensino remoto. Estas possibilidades nos revelam alguns obstáculos que precisam ser superados ou minimizados neste tipo de ensino, para que a aprendizagem não seja comprometida. Comentando a importância das interações entre aluno-conteúdo e aluno-aluno no ensino *online*, Hodges *et al.* (2020) mencionam que o planejamento do “processo de ensino e aprendizagem *online* com qualidade inclui não apenas identificar o conteúdo que será abordado, mas também como você irá dar apoio a diferentes tipos de interações que são importantes para o processo de aprendizagem” (p. 5). Neste sentido, os autores concluem que para uma educação *online* efetiva faz-se necessário um “sistema de apoio ao aluno, que leva tempo para ser identificado e construído” (p. 5).

Atentando-se às combinações dos elementos argumentativos realizadas pelos alunos, nota-se nos QUADROS 3 e 6 o uso de conhecimento básico (B) para conferir suporte à

justificativa (J) apresentada. Este evento permite a configuração DCJB (Dado-Conclusão-Justificativa-Conhecimento Básico) que é mais estruturada do que a configuração DJC (Dado-Conclusão-Justificativa) do argumento exibido no QUADRO 5. De acordo com Sá *et al.* (2014), as construções argumentativas com mais combinações de elementos mostram-se de maior qualidade argumentativa: “as combinações que possuem um maior número de componentes são típicas de um argumento mais bem-elaborado” (p. 151).

5.2.2. ANÁLISE DAS ATIVIDADES ARGUMENTATIVAS ESCRITAS

O corpus desta etapa da pesquisa é composto por um total de 33 atividades argumentativas respondidas via plataforma *Google*, por meio da ferramenta *Google* Formulário (para mais informações vide Apêndice C). A princípio serão apresentados os dados relacionados ao nível escolar dos participantes e as informações a respeito de seu comprometimento nas atividades propostas nos grupos de *WhatsApp* (escuta de *Podcast* e leitura do Material do Aluno-Atividade Argumentativa). Em seguida, serão apresentados e analisados, segundo o padrão de Toulmin e Erduran *et al.* (2004), alguns dos resultados coletados. Desta forma, foram escolhidos os resultados mais relevantes para a presente pesquisa, uma vez que muitos resultados apresentavam semelhanças no raciocínio exposto.

Na TABELA 9 é mostrado o nível de escolaridade dos alunos participantes da pesquisa.

Tabela 9: Nível de Escolaridade

Nível de Escolaridade	Porcentagem de participantes (%)
1º ano EM- Regular	39,4
2º ano EM- Regular	30,3
3º ano EM-Regular	30,3
3º ano EM-EJA	-

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Comprometimento dos alunos com as atividades propostas

Em relação aos dados obtidos sobre o comprometimento dos alunos com as atividades propostas, as TABELAS 10, 11 e 12 revelam que a maioria dos participantes da pesquisa, em diferentes graus, acessaram as atividades de apoio propostas (Material do aluno-Atividade Argumentativa e *Podcast*) para a resolução das perguntas. No que se refere a escuta do *Podcast* disponibilizado, 66,7 % dos participantes o escutaram, em graus diferentes (no qual 39,4% disseram que Sim e 27,3% disseram que ouviram em partes). A respeito da leitura do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?” (Apêndice A), 87,8% dos participantes relataram, em graus diferentes, terem lido o material (no qual, 63,6% disseram que leram ele na íntegra e 24,2% relataram ter lido em partes). Com relação às fontes utilizadas para as respostas do Material do Aluno-Atividade Argumentativa, 72,7% da amostragem mencionou terem consultado, em graus diferentes, as fontes disponibilizadas nos grupos de *WhatsApp* (no qual, 39,4% consultaram o próprio material e 33,3% consultaram todos os materiais disponíveis e suas opiniões).

A TABELA 10 apresenta a quantidade de alunos, em porcentagem, que escutaram o *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco!”.

Tabela 10: Escuta do *Podcast*

Você ouviu o <i>Podcast</i> “Escova Progressiva: um papo muito franco!”?:	Porcentagem de participantes (%)
Sim	39,4
Não	33,3
Em partes	27,3

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

A TABELA 11 apresenta a quantidade de alunos, em porcentagem, que leram o Material do Aluno “O que aconteceu?”, disponibilizado nos grupos de *WhatsApp*.

Tabela 11: Leitura do Material do Aluno-Atividade Argumentativa

Você leu o material de apoio disponibilizado nos grupos de <i>WhatsApp</i>?	Porcentagem de participantes (%)
Sim	63,6
Não	12,1
Em partes	24,2

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

A TABELA 12 apresenta as fontes que os alunos utilizaram, a fim de ajudá-los a responderem a atividade proposta no Material do Aluno-Atividade Argumentativa, em porcentagem.

Tabela 12: Fontes utilizadas nas respostas

Qual foi a(s) fonte (s) que você utilizou para responder as perguntas propostas?	Porcentagem de participantes (%)
Minhas opiniões	33,3
Material de apoio “O que aconteceu?”	39,4
<i>Podcast</i>	-
Todas as opções	27,3

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Análise dos dados obtidos pelo formulário “O que aconteceu?”

Os dados escritos obtidos, por meio do Material do Aluno-Atividade Argumentativa, divulgado pelo Formulário *Google* “O que aconteceu?” são apresentados e analisados nessa etapa da pesquisa. Desta maneira, são analisadas as respostas referentes às perguntas 3, 5, 6, 7

e 8 do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”, por promoverem espaço para a argumentação, facilitando o surgimento e a articulação de elementos argumentativos. Posteriormente, as respostas selecionadas são analisadas, segundo o Padrão de Toulmin (2006) e Erduran, Simon e Osborne (2004). A seguir são apresentadas as perguntas selecionadas para a análise.

3) Depois da aplicação do produto alisante foi utilizado o secador de cabelo, isso acarretou um “cheiro forte” no ambiente. Com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares, por que você acha que a cabeleireira Carmem disponibilizou panos para Caio e Isa?

5) A cabeleireira afirma que sem a “chapinha” não fica liso. Você concorda com essa afirmação? Explique sua posição.

6) Qual o motivo de Caio ter desmaiado após a aplicação do cosmético? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.

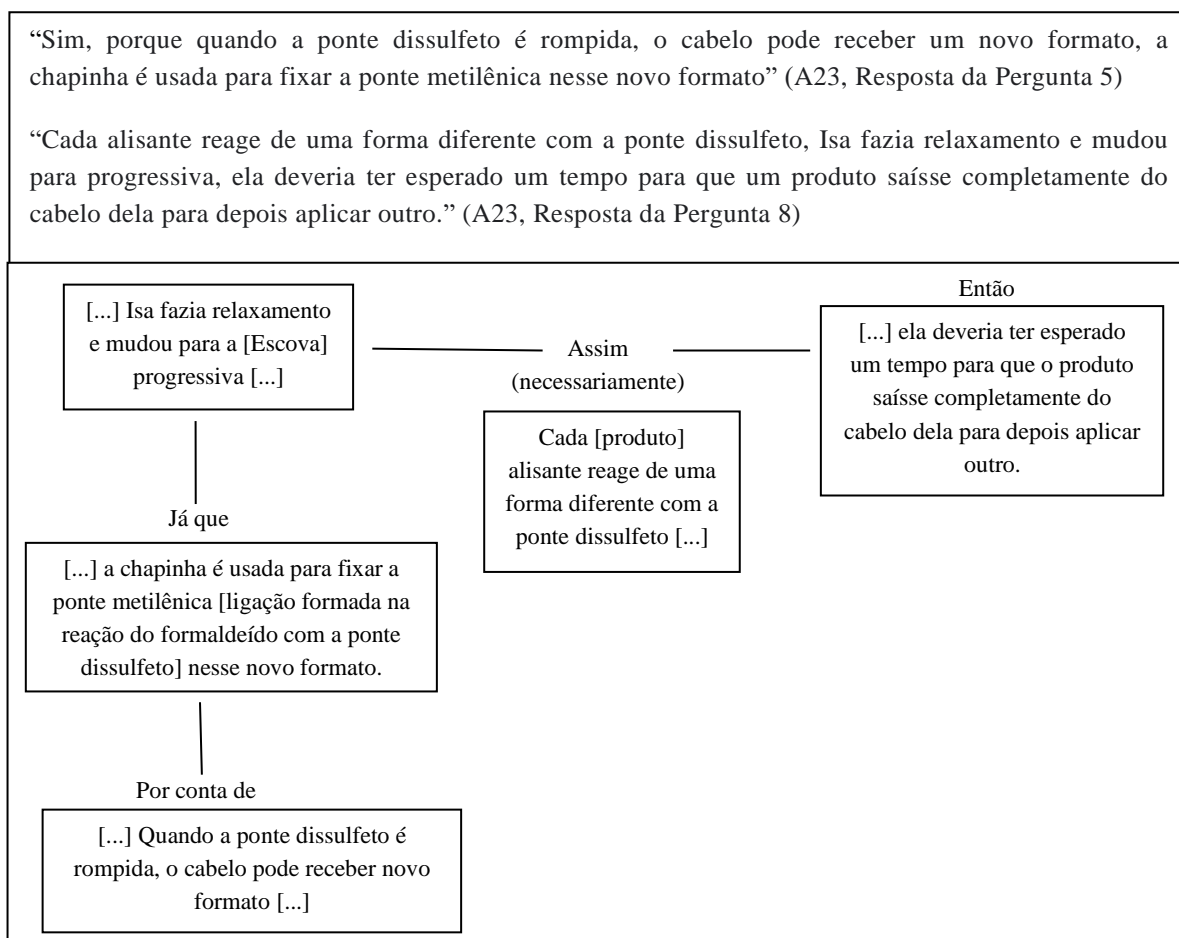
7) Caio e Isa realizaram o mesmo procedimento da Escova Progressiva, apenas Caio desmaiou. Como podemos explicar essa ocorrência?

8) Qual o motivo do cabelo de Isa ter quebrado? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.

Análises baseadas no Modelo de Toulmin para “Quebra do cabelo de Isa”

O QUADRO 7 apresenta as respostas da aluna 23 (A23) para as perguntas 5 e 8 do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”. Os elementos argumentativos evidenciados nas respostas são analisados, segundo o Padrão de Toulmin.

Quadro 7: Modelo de Toulmin para as respostas de A23

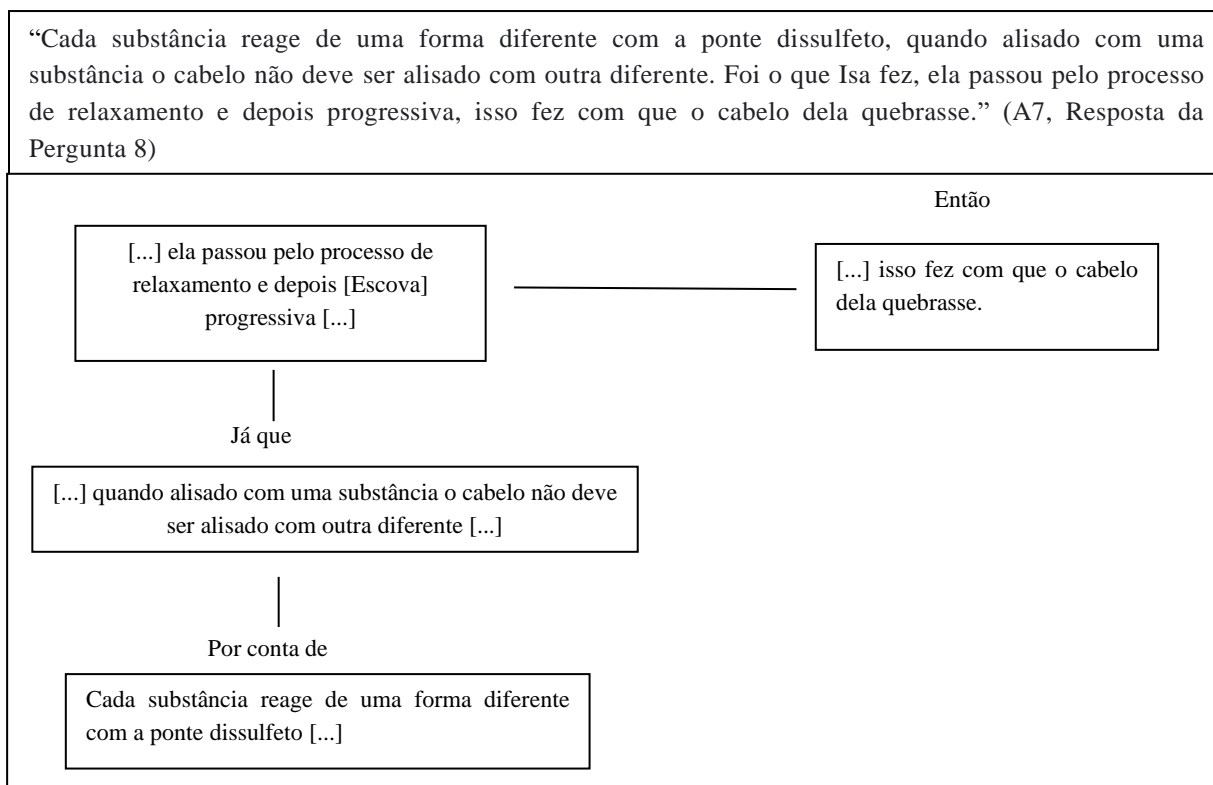


Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Nota-se que quando a aluna escreve “[...] fazia relaxamento e mudou para progressiva”, ela menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever “[...] fixar a ponte metilênica” indica a sustentação de sua hipótese, pois esta ponte é formada apenas quando o produto alisante contendo formaldeído (Escova Progressiva com formol) é utilizado na fibra capilar, evidenciando a justificativa (J) para sua alegação. Desta forma, ao relacionar dado e justificativa, ela constrói sua conclusão (C) “[...] ela deveria ter esperado um tempo para que o produto [relaxamento] saísse [...] para depois aplicar o outro [Escova Progressiva]”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “[...] quando a ponte dissulfeto é rompida, o cabelo pode receber novo formato [...]”. Ao escrever “cada alisante reage de uma forma diferente com a ponte dissulfeto [...]”, a aluna apresenta um qualificador (Q) visando conferir “força” a sua justificativa.

O QUADRO 8 apresenta a resposta da aluna 7 (A7) para a pergunta 8 do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”. Os elementos argumentativos evidenciados na resposta são analisados, segundo o Padrão de Toulmin.

Quadro 8: Modelo de Toulmin para a resposta de A7



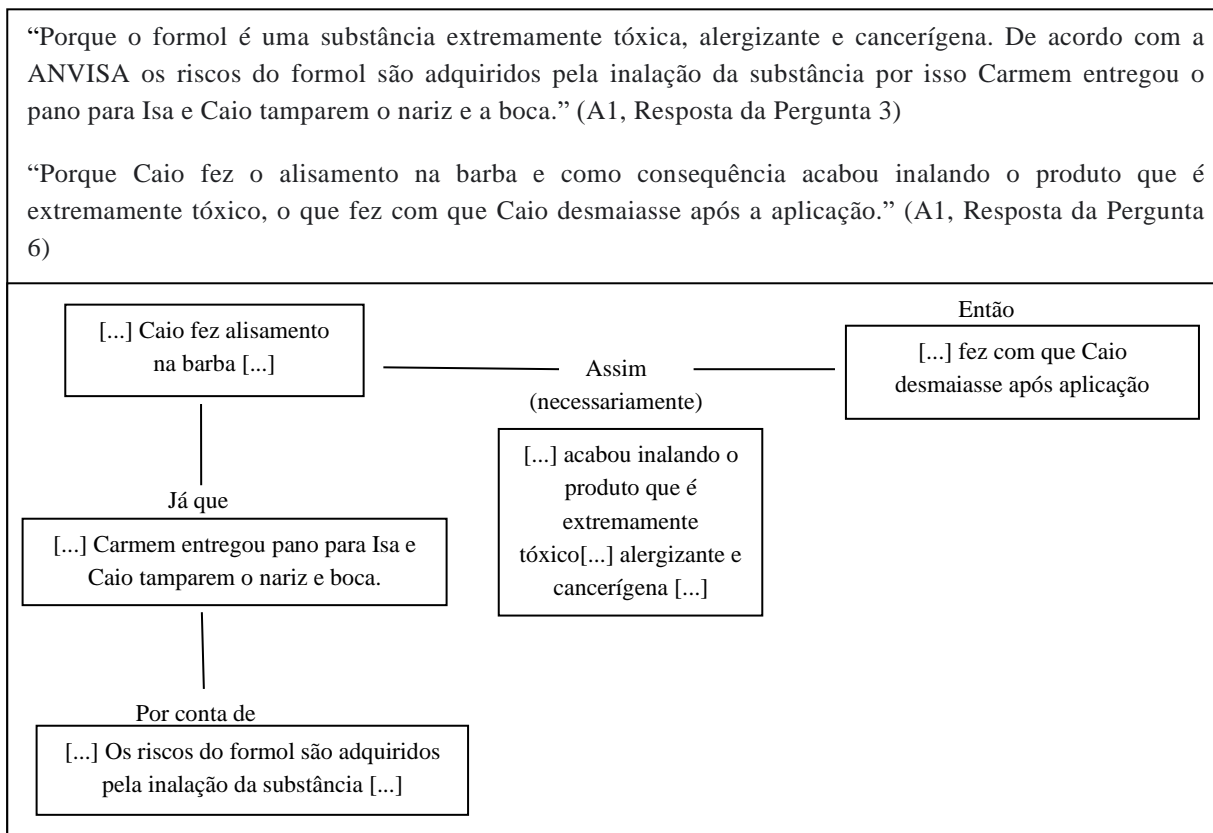
Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Ao escrever “[...] passou pelo processo de relaxamento e [...] progressiva [...]”, ela menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever “[...] quando alisado com uma substância não deve ser alisado com outra [...]” indica a sustentação de sua hipótese, apresentando a justificativa (J) para ela. Desta forma, ao relacionar dado e justificativa, ela constrói sua conclusão (C) “[...] isso fez com que o cabelo dela quebrasse.”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “cada substância reage de uma forma diferente com a ponte dissulfeto [...]”.

Análises baseadas no Modelo de Toulmin para “O desmaio de Caio”

O QUADRO 9 apresenta as respostas da aluna 1 (A1) para as perguntas 3 e 6 do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”. Os elementos argumentativos evidenciados nas respostas são analisados, segundo o Padrão de Toulmin.

Quadro 9: Modelo de Toulmin para as respostas de A1

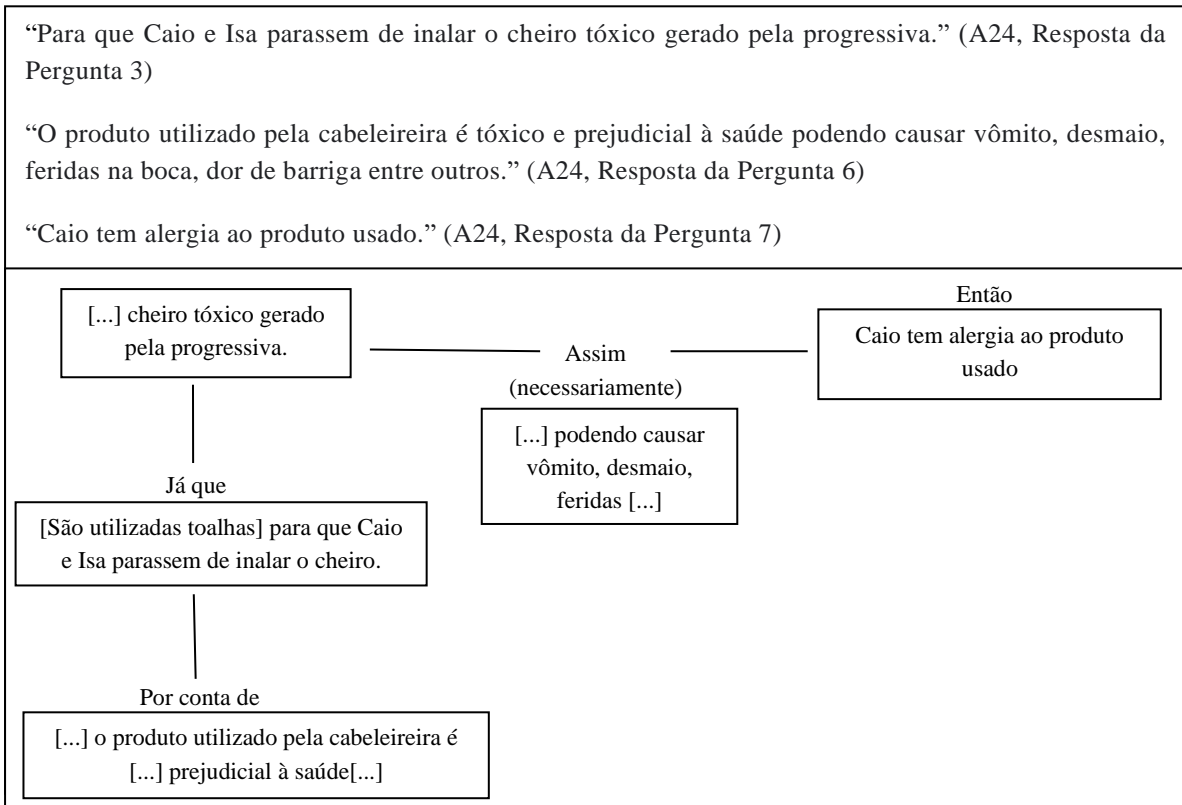


Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Nota-se que quando a aluna escreve “[...] Caio fez alisamento [Escova Progressiva] na barba”, ela menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever “[...] Carmen entregou pano para [...] tamparem o nariz e a boca” indica a sustentação de sua hipótese, evidenciando a justificativa (J) para sua alegação. Desta forma, ao relacionar dado e justificativa, ela constrói sua conclusão (C) “[...] fez com que Caio desmaiasse [...]”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “[...] os riscos do formol são adquiridos pela inalação [...]”. Ao escrever “inalando o produto que é extremamente tóxico [...] alergizante e cancerígeno [...]”, a aluna apresenta um qualificador (Q) visando conferir “força” a sua justificativa.

O QUADRO 10 apresenta as respostas do aluno 24 (A24) para as perguntas 3, 6 e 7 da Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”. Os elementos argumentativos evidenciados nas respostas são analisados, segundo o Padrão de Toulmin.

Quadro 10: Modelo de Toulmin para as respostas de A24

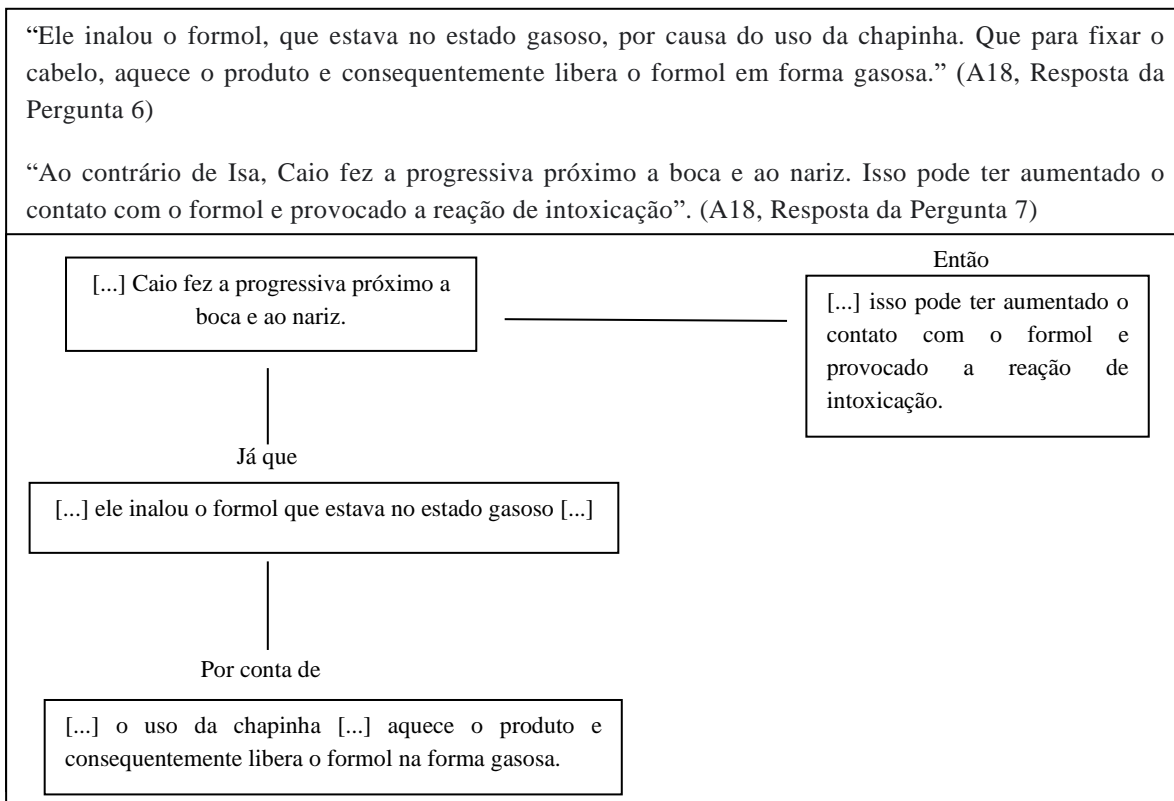


Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Ao aluno escrever “[...] cheiro tóxico gerado pela progressiva”, ele menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever sobre a utilização de toalhas por Caio e Isa para que “[...] parassem de inalar [...]” é indicado a sustentação de sua hipótese, evidenciando a justificativa (J) para seu enunciado. Desta forma, ao relacionar dado e justificativa, ele constrói sua conclusão (C) de que Caio “[...] tem alergia ao produto usado”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “o produto utilizado [...] é prejudicial à saúde [...]”. Ao escrever sobre a toxicidade do vapor de formaldeído (cheiro tóxico) que pode “[...] causar vômito, desmaio [...]”, o aluno apresenta um qualificador (Q) visando conferir “força” a sua justificativa.

O QUADRO 11 apresenta a resposta do aluno 18 (A18) para as perguntas 6 e 7 do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”. Os elementos argumentativos evidenciados nas respostas são analisados, segundo o Padrão de Toulmin.

Quadro 11: Modelo de Toulmin para a resposta de A18



Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Observa-se que ao aluno escrever “[...] fez a progressiva próximo a boca e ao nariz”, ele menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever “[...] inalou o formol [...]”, apresenta a justificativa (J), para a sustentação de sua hipótese. Desta forma, ao relacionar o dado e a justificativa, ele constrói sua conclusão (C) para o desmaio de Caio: “[...] reação de intoxicação [...]”, pelo contato com o formol no estado gasoso. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “[...] a chapinha [...] aquece o produto [...] libera o formol em forma gasosa”. Desta maneira, pode-se notar o entendimento do aluno da passagem do estado líquido para o gasoso do formol (solução de formaldeído 37% com $TE = -19,3^{\circ}C$), por meio da transferência da energia, em forma de calor, advinda da fonte externa de aquecimento (prancha alisadora).

As análises dos modelos de Toulmin apresentados nos QUADROS 7, 8, 9, 10 e 11 revelaram a ausência de refutações, nas formulações das argumentações escritas propostas pelos alunos, o que pode ter acontecido, devido ao fato de a atividade ter sido realizada de forma escrita e individual. Desta forma o aluno, ao exteriorizar seu raciocínio por meio de suas respostas, pode não expressar em sua totalidade os caminhos percorridos para a

formulação de suas ideias. Portanto, ele pode em algum momento ter refutado alguma de suas ideias, mas não considerou importante expressar estes momentos, uma vez que não havia nenhum comando específico nas perguntas respondidas. Desta forma, segundo a estrutura analítica proposta por Erduran, Simon e Osborne (2004) para a avaliação da qualidade de um argumento, verifica-se a presença de argumentos de Nível 2. Comentando a presença de argumentos de Nível 2, Geraldí e Scarpa (2017) mencionam que este evento “confirma a complexidade do uso de refutações em um argumento e nos leva a refletir sobre o fato de os estudantes construírem argumentos de maior qualidade apenas quando uma refutação for solicitada” (p. 6).

Atentando-se às combinações dos elementos argumentativos realizadas pelos alunos, nota-se nos QUADROS 7, 9, 10 a configuração argumentativa DJCBQ (Dado-Justificativa-Conclusão-Conhecimento Básico-Qualificador) que é mais estruturada do que a configuração DJCB (Dado-Justificativa-Conclusão-Conhecimento Básico) demonstrada nos QUADROS 8 e 11. Desta maneira, as construções argumentativas com mais combinações de elementos mostram-se de maior qualidade argumentativa, por serem argumentos mais bem-elaborados (SÁ; QUEIROZ, 2014).

Comparando as configurações dos argumentos escritos (DJCBQ e DJCB) apresentados nessa seção, com as configurações dos argumentos orais (DJC e DJCB, para mais informações vide seção 5.2.1) desenvolvidos pelos alunos, nota-se uma maior articulação dos elementos argumentativos nos argumentos escritos dos estudantes. Em todos os casos analisados, apresenta-se o conhecimento básico (B) para suporte da justificativa (J) e, na maioria deles, surge o elemento qualificador (Q), com a finalidade de conferir “força” a justificativa (J) mencionada.

A partir da comparação das combinações argumentativas escritas e orais para esta pesquisa, nota-se que os argumentos escritos estão mais bem-estruturados do que os orais. Isso pode evidenciar o impacto positivo do uso do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?” para o desenvolvimento de habilidades argumentativas e a produção de argumentos mais persuasivos e elaborados pelos estudantes. Esta ocorrência pode ser devido ao fato de a pesquisadora/professora na *Live* “A Química envolvida na Escova Progressiva” ter orientado e estimulado aos alunos na construção de argumentos científicos com base em evidências. Este fato encontra correspondência na literatura com

pesquisa de Sá *et al.* (2014) que mencionam que para ocorrer uma “boa argumentação” é necessário “além do papel desempenhado pelo professor e pelos alunos no contexto de realização de atividades didáticas que se caracterizam como problemas autênticos, o oferecimento de instruções que permitam aos alunos o entendimento sobre a estrutura” (p. 165).

5.2.3. AS CARTAS E AS SUAS ENTREGAS

Nesta etapa da pesquisa foram coletadas um total de 10 cartas e 4 *selfies* de suas entregas. Para a apresentação dos dados obtidos nessa fase, foram selecionados alguns trechos das cartas que evidenciaram possíveis posicionamentos a respeito da temática da Escova Progressiva, abrindo caminhos para a promoção de tomadas de decisão crítica e reflexiva sobre o uso de tal método de alisamento.

Nesta direção, destacamos o pensamento de Guimarães *et al.* (2018) sobre a importância da divulgação dos resultados de projetos envolvendo as questões sociocientíficas (QSC), por meio de cartas, palestras, cartilhas, entre outros, além dos muros escolares: “É muito importante que os resultados (...) ultrapassem os muros das escolas, cheguem por alguma via à comunidade extraescolar, de modo que os estudantes entendam o efetivo poder do conhecimento que produziram (...)” (p. 416). Segundo os autores, esse protagonismo estudantil favorece a “participação política, o desenvolvimento de valores cívicos, a responsabilidade socioambiental e atitudes positivas em relação a outras pessoas, em especial, às pessoas que são diferentes de si mesmo, em crenças, atitudes, valores etc.” (p. 416).

A seguir segue alguns dos trechos das cartas produzidas pelos estudantes, com a autorização dos envolvidos. Os nomes foram modificados para resguardar suas identidades e as informações entre colchetes foram acrescentadas para melhor compreensão do leitor.

Quadro 12: Trechos da Carta 1

Olá, Clara, tudo bem?

Vamos falar sobre o uso de formol na sua progressiva?

[Exposição dos malefícios do formol]

Então, gata, que tal parar esse procedimento antes que seja tarde demais? Vamos lá, você consegue, eu acredito em você. Você não precisa alisar o cabelo para se sentir linda, você é linda de qualquer jeito! “Apaixone-se pelo processo de se tornar a sua versão melhor”

Beijos! Maria Eduarda.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 13: Trechos da Carta 2

Cara amiga,

[Exposição dos malefícios do formol]

Sabemos que não depende apenas de nós, mas também da ética do profissional e do fornecedor, que muito das vezes engana seus clientes. O formol tem um cheiro bem característico, quando for ao salão e sentir cheiro forte, que traz um grande desconforto, peça que o profissional retire de seu cabelo. Temos disponíveis outras formas de alisamentos, que não trazem riscos à saúde.

Minha Cara amiga, essa carta tem o intuito de te ajudar e informar. Espero que leia com atenção e compreenda.

Obrigada, até logo! Beijos! Clara.

Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 14: Trechos da Carta 3

Olá Profissional de beleza, tudo bem?

[Exposição dos malefícios do formol e das quantidades permitidas da substância pela ANVISA em produtos cosméticos. Esta parte da carta foi direcionada ao profissional de beleza]

Se você cliente for fazer a progressiva lembre-se dos principais danos na saúde, mas também digo do fundo do meu coração que deixem seus cabelos como são cacheados, crespos, *Black Power* ou até mesmo liso, cuidem deles ou faça uma hidratação, ou tratamentos dos cachos, não deixem ninguém cometer racismo com seu cabelo. Vocês são lindas! Vocês são fortes!

Um grande abraço, desculpa a amolação!

Fonte: Dados da pesquisa

O QUADRO 15 apresenta trechos da Carta 4 da Amanda (nome fictício) que escreveu a carta para si mesma. Em uma conversa pelo *WhatsApp*, a aluna relatou: “a carta eu escrevi para mim mesma, pois achei importante, por que já usei muito a Escova Progressiva e agora estou passando por uma transição capilar [quando a pessoa opta por suspender os procedimentos químicos nos cabelos, deixando-os crescerem e permanecerem naturais]”.

Quadro 15: Trechos da Carta 4

Olá Amanda!

[Exposição dos malefícios do formol]

Eu li uma pesquisa aí achei importante falar nesse assunto com você, pois sei que você usa [Escova Progressiva com formol], para você aprofundar mais nesse assunto. Abraços!

Fonte: Dados da pesquisa

A seguir são apresentadas, com a autorização dos envolvidos, algumas das fotos enviadas para cumprimento do desafio realizado no *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco!”. As fotos foram escolhidas por permitirem a visualização das cartas sendo entregues.

Fotografia 1: Entrega da carta a uma adepta da Escova Progressiva (1)



Fonte: Dados da pesquisa

Fotografia 2: Entrega da carta a uma adepta da Escova Progressiva (2)



Fonte: Dados da pesquisa

Fotografia 3: Entrega da carta a uma Profissional da Beleza



Fonte: Dados da pesquisa

5.3. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS (TERCEIRA ETAPA DA PESQUISA)

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos, a partir da aplicação do Formulário *Google* “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!” (para mais informações vide Apêndice D) sobre o descarte correto das embalagens. O corpus dessa seção é composto por um total de 30 questionários respondidos via plataforma *Google*.

Na TABELA 13 é mostrado o nível de escolaridade, em porcentagem, dos alunos participantes da pesquisa.

Tabela 13: Nível de Escolaridade

Nível de Escolaridade	Porcentagem de participantes (%)
1º ano EM- Regular	30
2º ano EM- Regular	46,6
3º ano EM-Regular	23,3

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

A TABELA 14 apresenta a quantidade de alunos, em porcentagem, que escutaram o *Podcast* “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”.

Tabela 14: Escuta do *Podcast*

Você ouviu o <i>Podcast</i>: “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”?	Porcentagem de participantes (%)
Sim	80
Não	-
Em partes	20

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

No tocante aos dados expostos, observa-se uma adesão favorável à atividade proposta, já que todos os alunos participantes da pesquisa escutaram, de forma variada, o *Podcast* solicitado. Esse evento nos sugere que uma “maior interatividade do usuário com o conteúdo, com aprendizagem simples, direta e atrativa” (FAGUNDES; SILVA; BITENCOURT, 2021, p. 3) pode influenciar na receptividade de dada atividade, “aumentar a sensação de um permanente contato entre professores e aluno, aumentando a motivação dos alunos e (...) permite respeitar diversos talentos e formas de aprendizagem” (LEITE, 2012, p.11).

No que se refere às opiniões dos estudantes sobre o *Podcast* escutado, 100% das respostas foram positivas. Esses dados corroboram com o pensamento de Leite (2012) em relação ao uso de *Podcasts* como uma ferramenta complementar “poderosa (...) aos recursos tradicionais de ensino (...)” (p. 6). Nesse sentido, ainda de acordo com o autor, o uso desse recurso digital não deve substituir os recursos tradicionais e sim, combinado a estes recursos, potencializar a aprendizagem. O QUADRO 16 revela algumas destas opiniões, no qual a letra A representa aluno e o número apresentando é concernente à ordem de envio de respostas na plataforma *Google*.

Quadro 16: Opiniões dos alunos sobre o *Podcast* “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”

“Achei bem interessante e necessário” A10.

“Eu gostei muito, é uma maneira de aprendermos como reutilizar os produtos e saber onde jogamos cada produto e também saber os produtos que usamos no corpo e no cabelo” A1.

“Achei bem interessante, criativo, além de conscientizar as pessoas a reciclar o produto para não abalar o meio ambiente” A13.

“Achei legal, e adquiri informações que não sabia, como por exemplo: que o Brasil criou uma lei para o descarte certo das embalagens e que a Natura já está colocando em prática” A17.

“Achei muito interessante, e essencial em ajudar a natureza” A26.

Fonte: Dados da pesquisa

A TABELA 15 apresenta os tipos de cosméticos preferidos pelo público estudantil participante desta pesquisa.

Tabela 15: Tipo de cosmético favorito pelos participantes

Tipo de cosmético favorito	Quantidade de participantes
Corporal	15
Capilar	12
Facial	2
Unhas	1

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Em relação aos dados expostos, nota-se a predominância do uso de produtos cosméticos destinados ao corpo e aos cabelos, demonstrando maior preocupação dos estudantes com estes aspectos.

A TABELA 16 apresenta a escolha das substâncias presentes na composição do produto cosmético favorito e explicações sobre suas funções no cosmético.

Tabela 16: Escolha das substâncias e descrição de suas funções

Escolha 4 substâncias presentes na formulação do cosmético escolhido e escreva a função de cada uma destas substâncias no produto	Quantidade de participantes
Escreveu apenas as substâncias	6
Escreveu as substâncias e suas respectivas funções	14
Escreveu as substâncias e suas respectivas funções de forma incompleta	9
Não respondeu	1

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

Acerca dos dados apresentados, evidencia-se que a maioria dos alunos demonstraram dificuldades em responder à questão, revelando baixo conhecimento sobre as funções das substâncias presentes nos produtos cosméticos. Comentando este evento, Rodrigues *et al.* (2018) mencionam que “apesar dos cosméticos estarem presentes constantemente no dia a dia dos estudantes, há um desconhecimento de seus constituintes químicos” (p. 213). Nesta direção, München (2012) afirma que a atuação de propostas que envolvam o cotidiano dos alunos e seus modos de vida “pode proporcionar um estreitamento nas relações existentes entre os estudantes e seus modos de perceber a Ciência” (p. 12).

A TABELA 17 demonstra a aderência das empresas fabricantes dos produtos cosméticos, escolhidos pelos participantes, ao plano de Logística Reversa proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da lei nº 12.305/10. A categoria “Resposta aleatória” compreende as respostas que não estão de acordo com o comando da questão, tais como: explicar o significado de Logística Reversa, inserir composição do produto, entre outras respostas.

Tabela 17: Plano de Logística Reversa

Empresa apresenta Plano de Logística Reversa?	Quantidade de respostas
Sim	11
Não	1
Não encontrado	4
Resposta aleatória	12

Fonte: Elaborado pela autora com os dados da pesquisa

No tocante aos dados expostos, observa-se uma positiva adesão das empresas de cosméticos escolhidas pelos participantes ao plano de Logística Reversa, entre as empresas citadas estão: Natura, Nívea, O Boticário, Dove e Bio Extratus. A respeito do número expressivo de respostas aleatórias, nota-se a dificuldade de compreensão do comando da questão e a confusão de significados entre Logística Reversa e o compromisso de responsabilidade ambiental assumido pelas instituições, sendo estas palavras utilizadas em algumas respostas como sinônimas. Nesta direção, a adoção de uma postura comprometida com aspectos ambientais por uma empresa não implica, necessariamente, em aplicação de um plano de Logística Reversa, ou seja, em ações voltadas à minimização dos resíduos gerados ao meio ambiente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática dos produtos cosméticos inserida na abordagem CTSA revelou-se uma eficaz propulsora de discussões pertinentes à sociedade moderna, tais como: padrões de beleza, influência da publicidade na decisão de compra, irregularidades na comercialização e formulação de cosméticos capilares, efeitos negativos ao meio ambiente dos resíduos advindos desses produtos, o descarte adequado de suas embalagens, a tomada de decisão referente ao uso indiscriminado de formaldeído em Escova Progressiva, entre outros.

Dentro desse cenário, destacou-se o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como ferramentas úteis no auxílio aos processos envolvidos no ensino e

aprendizagem na modalidade educacional remota. Dentre a gama de recursos que as TDIC podem oferecer, para esta pesquisa, empregou-se o uso de *Google* Formulário, *WhatsApp*, *Google Meet* e *Podcast*. Nesta direção, as TDIC escolhidas propiciaram a divulgação de informações, a adaptação de material didático de forma criativa, objetiva e inovadora, a coleta de dados, a socialização de ideias e a possibilidade de aplicação da pesquisa em via remota.

No que tange à investigação dos conhecimentos prévios dos participantes da pesquisa, notou-se que o uso de produtos cosméticos é tido como essencial, capaz de influenciar o bem-estar e a aceitação da imagem corporal. Neste caminho, observou-se a persuasão da publicidade para a compra de tais produtos, influenciando a decisão de compra e a distorção da autoimagem do indivíduo, devido ao uso, por vezes abusivo, de ferramentas de edição de imagens na criação de suas propagandas. Em um olhar para o descarte adequado desses produtos, verificou-se que apesar da regulamentação em vigor sobre o descarte correto de resíduos sólidos, por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), existe um desconhecimento sobre sua implementação e regularização em território nacional, mostrando a necessidade de maior divulgação e efetividade desses mecanismos propostos pela lei. A respeito do uso de formol na Escova Progressiva, a pesquisa apontou a necessidade de políticas educativas para a conscientização de tal método de alisamento, tanto a usuários quanto aos profissionais de beleza, a fim de obterem um alisamento capilar seguro à saúde humana.

A respeito da discussão sobre o descarte correto das embalagens cosméticas, por meio do *Podcast* e aplicação do Formulário *Google*, ambos intitulados “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”, observou-se uma adesão favorável à atividade proposta aos alunos, com *feedbacks* positivos sobre o *Podcast* desenvolvido para essa parte da pesquisa, a predominância do uso de produtos cosméticos destinados ao corpo e aos cabelos pelo público estudantil participante, um baixo conhecimento sobre as funções das substâncias presentes nos produtos cosméticos e também a existência de planos de Logística Reversa em ação em diversas empresas de cosméticos escolhidas pelos participantes.

No que se refere à contribuição da temática para o desenvolvimento da argumentação científica, constatou-se que os dados obtidos pela aplicação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa intitulada “O que aconteceu?” em via remota possibilitou que os alunos argumentassem acerca dos conhecimentos químicos em questão (reações químicas dos

alisantes capilares, interações e ligações químicas presentes nos fios, mudanças de estados físicos e energias envolvidas para tais mudanças ocorrerem, entre outros) utilizando os elementos argumentativos Dado, Justificativa, Conclusão, Conhecimento básico, Qualificador. Nesta direção, revelou-se o potencial do material criado para o desenvolvimento de habilidades argumentativas nos estudantes e a importância do papel do professor na orientação argumentativa, para a construção de argumentos mais estruturados.

A partir do modelo de Toulmin (2006) e Erduran, Simon e Osborne (2004) foi possível compreender os processos argumentativos, orais e escritos, desenvolvidos pelos alunos ao longo da aplicação das atividades. Com base na comparação dos argumentos orais e escritos analisados, verificou-se que os argumentos escritos pelos estudantes, solicitados de forma assíncrona, foram mais bem-estruturados do que os argumentos orais desenvolvidos em sala de aula remota, devido à construção dos argumentos escritos ter-se dado após as orientações sobre como argumentar cientificamente com base em evidências. Nesse sentido, vale ressaltar que novas investigações a respeito precisam ser realizadas, tendo em vista o caráter singular do ensino remoto.

A partir da ferramenta analítica de Erduran, Simon e Osborne (2004) pôde-se classificar como Nível 2 tanto os argumentos orais quanto os escritos, pois o elemento argumentativo de refutação (R) não foi encontrado em nenhuma das análises. Nesta direção, de acordo com os autores a presença de refutações apropriadas são indicativos de alto nível de capacidade argumentativa. Como consequência desse evento, revelou-se a dificuldade de formulação de refutações pelos alunos em ensino remoto e as limitações do Material do Aluno-Atividade Argumentativa criada para essa pesquisa e possíveis melhoramentos para o futuro.

Por fim, compreendeu-se que desenvolver habilidades argumentativas com estudantes em ensino remoto é um grande desafio para o professor, pois as interações entre os envolvidos e as mediações por sua parte são fatores determinantes para a construção e consolidação de argumentos científicos, tanto em espaços presenciais quanto em espaços virtuais. À vista disso, mostrou-se a relevância de mais pesquisas relacionadas ao uso das TDIC para o desenvolvimento de habilidades argumentativas, dentre estas habilidades destaca-se a refutação, bem como a elaboração de materiais didáticos argumentativos adaptados para o ensino remoto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F. **Socioscientific Issues in Pre-College Science Classrooms: The Primacy of Learners' Epistemological Orientations and Views of Nature of Science.** In: ZEIDLER, D. (org.). *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education.* The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 41-61, 2003.

ABRAHAM, L. S.; MOREIRA, A. M.; MOURA, L. H.; GAVAZZONI, M. F. R.; ADDOR, F. A. S. Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 2), **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v.1, n. 4, p. 178-185, 2009.

ABREU, V. M.; AZEVEDO, M. G. B.; FALCÃO, J. S. Cosmetovigilância em alisantes capilares: Determinação do teor de formaldeído por espectrofotometria e avaliação do rótulo. **Revista de Ciências farmacêuticas básica e aplicada**, v. 36, n. 1, p. 51-58, 2015.

ANVISA. **Escova Progressiva, Alisante e Formol.** Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=2868471&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=escova-progressiva-alisantes-e-formol&inheritRedirect=true> Acesso em 16 de Maio de 2019.

ACEVEDO, J. A. D. Reflexiones Sobre las Finalidades de La Enseñanza de las Ciencias: Educación Científica para la Ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 1, n. 1, p. 3-16, 2004.

AMARAL, A. C. S; ANDRADE, M. R. M; OLIVEIRA, T. P.; MADEIRA, R. H. A.; FERREIRA, M. E. C. A cultura do corpo ideal: nível de satisfação corporal entre escolares de diferentes faixas etárias-estudo comparativo. **HU rev.**, v. 33, p. 41-45, 2007.

BACELAR, L.; OKABAYASHI, C. M.; VIEIRA, S. L. V. Análise da presença de formol e avaliação do pH de alisantes capilares. **Ciência Saúde UNIPAR**, v. 23, n. 3, p. 157-161, 2019.

BALDANZA, R. F.; ABREU, N. R. **A Comunicação na Mídia e os Símbolos de Beleza: Reflexões Sobre Influência da Indústria Cultural da Difusão de Valores Estéticos.** In: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação INTERCOM SUDESTE 2006–XI Simpósio de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, 2006. Ribeirão Preto, SP.

BARBOSA, M. R.; MATOS, P. M.; COSTA, M. E. Um olhar sobre o corpo: o corpo ontem e hoje. **Revista de Psicologia & Saúde**, v. 23, p. 24 -34, 2011.

BASSI, R. E.; SANTOS, A. C. B.; SANTOS, D. B.; BUENO, M. J. C.; BAZZON, S. C. M. **Descarte de embalagens de tintura de cabelo- Uma abordagem sobre práticas e desafios.** In: XX Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2018. São Paulo, SP.

BEHRENS, I., CHOCIAI, J. G. A Cosmetovigilância como instrumento para a garantia da qualidade na indústria de produtos cosméticos. **Revista Visão Acadêmica**, v.8, n. 1, p 31-35, 2007.

BORBA, T. J.; THIVES, F. M. **Uma reflexão sobre a influência da estética na autoestima, automotivação e bem-estar do ser humano**. Universidade do vale do Itajaí, Univali Balneário Comburú, Santa Catarina, s.n. p.1-21, 2011.

BRASIL, S. F. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Ministério da Educação (MEC). Brasília. 2000.

BRITO, J. Q. A.; SÁ, L. P. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9. n. 3, p. 5050-529, 2010.

CAMILO, C. C.; ALVARENGA, J. C.; ELLERY, F. M. T. **As mudanças nos conceitos de beleza: uma reflexão filosófica**, 2012.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Revista Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 401-404, 1999.

CARVALHO, A. A. A. *Podcasts* no Ensino: Contributos para uma Taxonomia. **Revista Ozarfaxinars**, n. 8, p. 1-15, 2004.

CERQUEIRA, A. C. Comportamento do consumidor de cosméticos: um estudo exploratório. **Revista Formadores: Vivências e Estudos**, Cachoeira-BA, v. 6, n. 1, p. 128-157, 2013.

CETESB, **Orientações para elaboração do Plano de Logística Reversa**. Disponível em:< <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/orientacoes-para-elaboracao-do-plano-de-logistica-reversa/>> Acesso em 19/07/2021.

CARLI, E. C.; MORAES, J. V. **A competência de argumentar: contribuições para a pesquisa e ensino de geografia**. In: 5º Colóquio Internacional da Rede Latino-americana de Investigadores de Didática de Geografia. Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Geográfica, 2003. Goiânia/Pirenópolis, Goiás.

CHER, G. G.; OLIVEIRA, T. A. L.; SCAPIN, A. L.; SILVEIRA, M. P. Estudo dos polímeros em perspectiva CTSA: desenvolvendo valores por meio do tema “Química dos plásticos”. **Revista Valore**, n. 3 (ed. Especial), p.14-25, 2018.

CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Revista Psicologia: Reflexão Crítica**, v. 18, n.3, p. 350-357, 2005.

COLENCI, A. V. P. **Efeito de uma formulação contendo o biopolímero quitosana sobre a fibra capilar caucasiana**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Carlos. 2007

COLOMBO JR, P. D.; LOURENÇO, A. B.; SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de Física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma atividade “Atividade de conhecimento físico”. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 489-507, 2012.

CORNÉLIO, M. L.; ALMEIDA, E. C. C. Decifrando a composição de cosméticos: Riscos e Benefícios. Uma visão do consumidor sobre uso de produtos cosméticos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 30563-30575, 2020.

CORREA, L. F.; BOZZO, W. A. Contribuições da Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade para a Humanização do Trabalho Docente. **CONTEXTO & EDUCAÇÃO**. Editora Unijuí, v. 32, p. 57-80, 2017.

CURI, D. P.; JUNQUEIRA, E. A.; BERTONI, E.; CAMARGO, E.; ALMEIDA, M. C. M. **Inovação Sustentável nas Empresas de Cosméticos**. In: XXXIV EnANPAD- Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, 2010. Rio de Janeiro, RJ.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p.92-98, 2012.

DAMASCENO, J. C. A estética Kantiana: o belo o sublime e a arte. **R. Intuitio**, v. 8, p. 146-158, 2015.

DARHER, C. E.; SILVA, E. P. S.; FONSECA, A. P. Logística Reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. **Brazilian Business Review**, v. 3, n. 1, p. 58-73, 2006.

ERDURAN, S.; SIMON, S.; OSBORNE, J. Tapping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. **Science Education**, New York, v. 88, n. 6, p. 915-933, 2004.

FAGUNDES, A. H. A.; SILVA, K. S.; BITENCOURT; H. R. **TICS no ensino de Química em tempos de pandemia**. In: II Congresso online Internacional de Educação (II CONIED), 2021.

FELÍCIO, C. M.; SOARES, H. F B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. XX, n. YY, p. 1-9, 2018.

FELIX, L. A; SILVA, E; KNUPP, V. F. Quantificação do teor de formaldeído em amostras de alisantes capilares usados em escovas progressivas. **R. Laborativa**, v. 7, p. 40-60, 2018.

FERREIRA, V. T. **Avaliação semi-quantitativa da concentração de formaldeído em formulações cosméticas de alisamento progressivo e selantes capilares**. 40 f. Monografia (Graduação em Farmácia) - Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, Ceilândia. 2015.

FERREIRA, F. S. M.; ULIANA, M. R.; MACENA, D. A.; GOMES, V. M. Avaliação de presença de formaldeído em produtos capilares. **Colloquium Exactarum**, v. 11, n.3, p. 43-53, 2019.

FRACALANZA, H. A prática do professor e o ensino das ciências. **Ensino em Re-vista**, v.10, n.1, p. 94-95, 2002.

FRANCISCO JR., W. E.; GAMA, E. JR. S. História em quadrinhos para o ensino de química: contribuições a partir de leitura de licenciados. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.16, p. 152-172, 2017.

FONTES, O. A.; BORELLI, F. C; CASOTTI, L. M. Como ser homem e ser belo? Um estudo exploratório sobre a relação entre masculinidade e o consumo de beleza. **R. REAd**, ed. 72, p. 400-432, 2012.

GERALDI, A. M.; SCARPA, D. L. **Relações entre o grau de abertura de atividades investigativas e a qualidade dos argumentos construídos por estudantes do ensino fundamental**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Florianópolis, SC.

GODOY, L. G.; ALVIM-HANNAS, A. K. F.; SOUZA, R. A.; VENTURA, R. C. M. O.; LONGO, L. Ferreira. **Comportamento do consumidor no ramo de beleza e as principais influências no processo de compra**. In: AEDB- Associação Educacional Dom Bosco-XIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2014. Rezende, RJ.

GOMES, V. H. S.; GOMES, V. F. S.; GURGEL, A. P. A.; MATOS, F. M. Descarteco: Aplicativo para dispositivos móveis que indica locais de descarte de fármacos e cosméticos. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, v. 8, n. 2, p. 158-167, 2020.

GUIMARÃES, A. P. M.; SARMENTO, A. C.; MUNIZ, C. R. R.; EL-HANI, C. Grupos colaborativos para construção e aplicação de questões sociocientíficas na educação básica- Possibilidades e desafios. In: **Questões Sociocientíficas. Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. 1. ed. Salvador: EDUFBA, p. 397-425, 2018.

HALAL, J. **Tricologia e a Química Cosmética Capilar**. 5° ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

INFANTE, V. H. P.; CALIXTO, L. S.; CAMPOS, P. M. B. G. O comportamento de homens e mulheres quanto ao consumo de cosméticos e a importância na indicação de produtos e adesão ao tratamento. **R. Surg. Cosmet. Dermatol**, v. 8, p. 134-141, 2016.

IKEDA, D. F. **Sustentabilidade no salão de beleza: desafios e vantagens**. 1° edição. São Paulo: SEBRAE, 2015.

TOULMIN, S. E. O. Layout de Argumentos. In: **Os usos do argumento**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, p. 134-182, 2006.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P.; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em Ensino de Ciências. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação**, v. 17, n. especial, p. 139-159, 2015.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, María Pilar. **10 ideias chave- Competencias en argumentación y uso de pruebas**. 1° edição. Espanã: 12 Graõ, 2010.

KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. L. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 20, p. 147-158, 2014.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e sobre o cientista entre estudantes do ensino médio. **Revista Química Nova na Escola**, n. 15, p. 11-18, 2002.

KÖHLER, R. C. O. **A química da estética capilar como temática no ensino de química e na capacitação dos profissionais da beleza**. 2011. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2011.

LEITE, B. S. **Elaboração de Podcasts para o ensino de Química**. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia, 2012. Salvador, Bahia.

LEITE, B. S. Ano internacional da tabela periódica e o ensino de química: das cartas ao digital. **Revista Química Nova**, v. XY, p. 1-9, 2019.

LISBÔA, E. S.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. Desenho em quadrinhos online: vantagens e possibilidades de utilização em contexto educativo. **Revista Paidéi@, Santos**, v. 2, 2009.

LIRA, A. G.; GANEN, A. P.; LODI, A. S.; ALVARENGA, M. S. O uso de redes sociais, influência da mídia e insatisfação com a imagem corporal de adolescentes brasileiras. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 66, n. 3, p. 164-171, 2017.

LOPES, A. F.; MENDONÇA, E. S. Ser jovem, ser belo: A juventude sob os holofotes na sociedade contemporânea. **R. Subjetividades**, v. 16, p. 20-23, 2016.

LORENZINI, S. **Efeitos adversos da exposição ao formaldeído em cabelereiros**. 2012. 77 f. Tese (Doutorado em Ciências Pneumológicas) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2012.

LORENZINI, S. **Percepções dos cabelereiros sobre a toxicidade do formaldeído**. 2010. 34 f. Monografia (Especialização em Saúde Pública) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2010.

MACAGNAN, K. K.; SARTORI, M. R. K.; CASTRO, F. G. **Sinais e sintomas da toxicidade do formaldeído em usuários de produtos alisantes capilares**. Caderno da Escola de Saúde, v. 1, n. 4, p. 46-63, 2010.

MACIEL, M. C. F.; ERVILHA, G. T. O padrão de consumo das famílias brasileiras em artigos de perfumaria e cosméticos. **R. Bras. Eco. De Emp.**, v. 18, p. 79-96, 2018.

MARCHESE, L. Q. **Logística reversa das embalagens e sua contribuição para a implantação da política nacional de resíduos sólidos**. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) - Centro Universitário UNIVATES, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. 2012.

MARTINS, D. F.; NUNES, M. F. O.; NORONHA, A. P. P. Satisfação com a imagem corporal e autoconceito em adolescentes. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, v. 10. p. 94-105, 2008.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica Básica**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MEDEIROS, E. F.; SILVA, M. G. **A qualidade dos argumentos em uma atividade de resolução de questão sociocientífica em aulas de Biologia.** In: X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2017. Sevilla, Espanha.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de resíduos sólidos.** Disponível em < <https://www.mma.gov.br/política-de-resíduos-sólidos> > Acesso em 01 de Outubro de 2019.

MIRANDA, C. M. **A construção do ideal de beleza feminino em comerciais de televisão.** In: Alcar- Associação Brasileira de Pesquisadores de História da Mídia-Encontro de História da Mídia da Região Norte. Universidade Federal do Tocantins, 2010. Palmas, TO.

MIGUEL, L. M. **A biodiversidade na indústria de cosméticos: contexto internacional e mercado brasileiro.** 2012. 273 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

MORAES, R.; Galiazzi, M.C. Tomando conta do ambiente em que se vive: aprendizagem e apropriação de discurso pela linguagem. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n. 3, 2003.

MORESCHI, C. **Resíduos de Serviços de saúde: percepção de docentes, discentes e egressos da área da saúde de duas instituições comunitárias de ensino superior do RS.** 2013. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) - Centro universitário UNIVATES, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado. 2013.

MORO, J.; CLAUDINO, T. S.; DEUSCHLE, R. A. N.; DEUSCHLE, V. C. K. N.; FRITZ, F. S.; HANSEN, D.; BORLOTTO, J. W.; PAIM, C. S. Avaliação Qualitativa e quantitativa de formaldeído em produtos cosméticos para alisamento capilar. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 36, n. 4, p. 517-523, 2015.

MÜNCHEN, S. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química.** 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2012.

NAKANO, A. K. **Comparação de danos induzidos em cabelos de três etnias por diferentes tratamentos.** 2006. 52 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.

NUNES, C. A. T.; JESUS, D. C.; MÜLLER, M. M. B.; FONSECA, B. G. Análise de regularidade de rótulos e determinação do teor de formaldeído em amostras de produtos destinados ao alisamento capilar. **Saúde e Biociência**, v.1, n. 2, p. 24-35, 2019.

OLIVEIRA, A. G. **Oficina Temática de Cosméticos para o Ensino de Química Orgânica: Observação da permanência dos alunos em período instável pós-greves e ocupações.** 37 f. Monografia (Curso Química Licenciatura) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRG, Porto Alegre. 2016.

OLIVEIRA, S. X.; OLIVEIRA, N. K. A. O conhecimento dos profissionais de salões de beleza sobre o risco do Uso do formaldeído e sintomas relacionados. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 14, n. 51, p. 716-726, 2020.

PACAGNELLI, V. H. I.; SALOMÃO, L. C.; BERARDO, P. M. G. C. Comportamento de homens e mulheres quanto ao consumo de cosméticos e a importância na indicação de produtos e adesão ao tratamento. **Revista Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 8, n. 2, p. 134-141, 2016.

PAIXÃO, J. A.; LOPES, M. F. Alterações corporais como fenômeno estético e identitário entre universitárias. **Revista Saúde e Debate**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 101, p. 267-276, 2014.

PENNA, A. P.C.; ALMEIDA, A. C. N.; MELO, D. F.; LEITÃO, L. O.; SILVA, L. H. C. Análise descritiva das notificações de eventos adversos de produtos cosméticos registrados no Notivisa, no período de 2006 a 2018. **Revista Visa em Debate**, v.7, n. 4, p. 17-25, 2018.

PEREIRA, C. E. A.; ANDRADE, V. D.; LEAL, A. L. **Percepção de profissionais da beleza acerca da química capilar: conhecimento químico e ambiental**. In: 5º Jornada de Iniciação Científica e Extensão (JICE), 2014. Palmas, Tocantins.

PEREIRA, F. C., ANTUNES, A. C., NOBRE, S. O papel da publicidade na compra de produtos cosméticos. **Revista Comunicação e Sociedade**, v. 19, p. 161-178, 2011.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Revista Ciência e Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PIRES-ALVEZ, F. A.; PAIVA, C. H. A.; FALLEIROS, I. **Saúde e desenvolvimento: a agenda do pós-guerra**. In: PONTE, C. R.; FALLEIROS, I., organizadores. Na corda bamba de sombrinha: a saúde no fio da história. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, Fiocruz/EPSJV; 2010. p. 153-180.

RIBEIRO, P. C. P.; OLIVEIRA, P. B. R. Culto ao corpo: beleza ou doença? **Revista Adolescência & Saúde**, v. 8, n. 3, p. 63-67, 2011.

RITO, P. N. **O estudo da notificação à vigilância sanitária dos eventos adversos causados por produtos cosméticos**. 2013. 122 f. Tese (Doutorado em Vigilância Sanitária) - Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2013.

REIS, R. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Editora CINTED-UFRGS, v. 15, p. 1-10, 2017.

RODGES, C.; TRUST, T.; MOORE, S.; BOND, A.; LOCKEE, B. Diferenças entre o aprendizado online e o ensino remoto de emergência. **Revista da Escola, Professor, Educação e Tecnologia**, v. 2, p. 1-10, 2020.

RODINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. S. Pandemia da COVID-19 e o ensino remoto emergência: mudanças na prática pedagógica. **Revista Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 41-40, 2020.

RODRIGUES, A. A. D. **Esquadrinhado a química ambiental para o ensino médio**. 2011. 67 f. Monografia (Curso Química Licenciatura) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2011.

RODRIGUES, J. C.; FREITAS FILHO, J. R.; FREITAS, Q. P. S. B.; FREITAS, L. P. S. R.

Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a Química dos cosméticos. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 211-224, 2018.

RIEGEL, I. C.; STAUDT, D.; DAROIT, D. Identificação de aspectos ambientais relacionados à produção de embalagens de perfumaria-contribuição para projetos sustentáveis. **Revista Gest.Prod.**. Editora São Carlos, v.19, p. 633-645, 2012.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Os professores de Ciências devem ensinar os alunos a argumentar?** In: VII ENPEQ-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. Florianópolis, SC.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. **Revista Química Nova**, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.

SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Esquema de Argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. **Revista Ensaio**, v.16, n. 9, p.147-170, 2014.

SÁ DIAS, T. C. **Avaliação in vitro do efeito de diferentes processos de alisamento químico/ térmico na fibra capilar**. 2015. 229 f. Tese (Doutorado em Farmácia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

SALAPATA, A.; PERES, G. L. **A potencialidade do uso de histórias em quadrinhos (HQs) como linguagem no processo ensino e aprendizagem**. In: 37° EDEQ- 37° Encontro de debates sobre Ensino em Química, 2017. Rio Grande, RS.

SALDANHA, A. C.; SILVA, A. H.; ARAÚJO, C. S.; MOREIRA, M. G. Comportamento de compra de cosméticos na melhor idade: diferenças ou similaridades entre os gêneros? **International Journal of Businnes & Marketing (IJBMKT)**, v. 3, n. 2, p.88-97, 2018.

SANFELICE, A. M.; TRUITI, M. C. T. Inovação na tecnologia de cosméticos. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v.32, n.1, p. 61-66, 2010.

SANTOS, D. A.; VILCHES, A.; BRITO, L. P. A importância concedida à CTSA e sustentabilidade em Revistas de Investigações Científicas Educacionais no Brasil e Espanha. **Revista Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1808–1822, 2016.

SANTOS, J. D. **Caracterização de fios de cabelo antes e após tratamentos químicos e físicos por espectroscopia Raman e no infravermelho e microscopia eletrônica**. 2017. 82 f. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2017.

SANTOS, N. R. L; SILVA, A. P. F. **A percepção dos alunos no ensino médio e superior sobre o uso de jogos didáticos para o ensino de Química**. In: IV Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2016. João Pessoa, Pernambuco.

SANTOS, P. G. F.; QUINATO, G. A. C.; OLIVEIRA, E. R. **Relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em salas de aula de Educação de Jovens e Adultos (EJA): representações e cidadania**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011. Campinas, São Paulo.

SANTOS, W. L. P.; GALIAZZI, M. C.; PINHEIRO JR, E. M.; SOUZA, M. L.; PORTUGAL,

S. O Enfoque CTS e a Educação Ambiental: possibilidade de “ambientalização” da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, A. Ensino de Química em foco. Ijuí: Editora Unijuí, 2011. p. 131-157.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, p. 1-13, 2001.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas cts em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, v.1, p. 1-12, 2007.

SANTOS, W. L. P. **O Ensino de Química para formar cidadão- principais características e condições para sua implantação em escola secundária brasileira.** 1992. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1992.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **Eccos Revista Científica**, n .27, p. 81-95, 2012.

SCHUBERT, C. **A construção do conceito estético ocidental e sua implicação na formação calorativa e no processo educacional.** In: X Congresso de Ciências da Comunicação na região sul, 2009. Blumenau, Santa Catarina.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no Ensino de Ciências. **Revista Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 243-263, 2011.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. R. **A Logística Reversa e a sustentabilidade empresarial.** In: XIII Seminários em Administração (SemAD), 2010. São Paulo, São Paulo.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: o ensino de física a partir de temas controversos. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., nov. 2007.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência e Tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo.** In: IX Simpósio Internacional Processo Civilizador, 2005. Bauru, São Paulo.

SILVÉRIO, L. B. R.; REZENDE, L. A. **O valor pedagógico das histórias em quadrinhos no percurso do docente de língua portuguesa.** In: I Jornada didática- O ensino como foco, I Fórum de professores de didática do Paraná, 2012, Londrina, Paraná.

SOARES, A. B. MIRANDA; P. V. SMANIOTTO, C. B. **Potencial Pedagógico do Podcast no Ensino Superior.** In: 23º Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade, 2017, Taquara, Rio Grande do Sul.

SOUZA, F. M. A.; SILVÉRIO NETO, W.; LEITE, V. C. **A Química dos Cosméticos: Uma oficina temática no Ensino e aprendizagem de Química.** IN: XVI Semana da Licenciatura; VII Seminário da Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática Políticas Educacionais para a promoção de Igualdade, 2019. Jataí, Goiás.

SOUZA, J., FERREIRA, R. M. **Beleza feminina retocada na publicidade: regulamentação publicitária sobre o uso de editores de imagens na indústria dos cosméticos.** In: Casos do Cotidiano. 1ª. Ed. Sergipe: UFS, 2019.

SOUZA, P. O.; DUSEK, P. M.; AVELAR, K. E. S. Resíduos sólidos de correntes da indústria da beleza. **R. Semioses: Inovação, desenvolvimento e Sustentabilidade**, v.13, p. 113- 127, 2019.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação.** 2008. 236 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas.** 2012. 283 f. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

STREHLAU, V. I.; CLARO, D. P.; NETO, S. A. L. A vaidade impulsiona o consumo de cosméticos e de procedimentos estéticos cirúrgicos nas mulheres? Uma investigação exploratória. **R. Adm.**, São Paulo, v. 50, p. 73-88, 2015.

TESTONI, L. A.; ABIB, M. L. V. S. **A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física.** In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. Bauru, São Paulo.

TESTONI, T.; GUARNIERI, P.; SOUZA, R. S.; FILIPPI, A. C. G. **Logística Reversa como estratégia de fidelização no setor de produtos de beleza: uma revisão sistemática da literatura.** In: XIX Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA), 2017. São Paulo, São Paulo.

TOULMIN, S. E. O Layout de Argumentos. In: **Os usos do argumento.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, p. 134-182, 2006.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. N. A argumentação e o Ensino de Ciências. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n.3, p. 187-209, 2003.

VON LINSINGEN, L. Mangás e sua utilização pedagógica no Ensino de Ciências sob a perspectiva CTS. **Ciência & Ensino**, v.1, p. 1-9, 2008.

WAGNER, R. C.C. **A estrutura da medula e sua influência nas propriedades mecânicas e de cor do cabelo.** 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.

WERNECK, G. L.; CARVALHO, M. S. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 5, p. 1-4, 2020.

Sequência Didática

Escova Progressiva:

Articulando CTSA, argumentação e conhecimentos químicos



Material do(a) Professor (a)

Autores: Ivna Casela e Silmar Antonio Travain

Apresentação

Caro (a), Professor (a),

A contextualização do conhecimento químico mostra-se de grande valia no ensino-aprendizagem de Química, fornecendo aos conceitos teóricos, por vezes abstratos e confusos, significados reais e tangíveis a realidade dos alunos. Um recurso útil para inserir temas contextualizados no ensino é o uso da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A articulação entre o conhecimento, seus processos tecnológicos, suas implicações sociais e ambientais, permite o ensino não só de conceitos em sala de aula, mas de valores, princípios e reflexões, possibilitando ao indivíduo o desenvolvimento da cidadania.

Outro recurso que contribui para o ensino e a aprendizagem de Química é a argumentação científica, pois “aprender ciências supõe, entre outras coisas, aprender a construir e a avaliar explicações baseadas em evidências” (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BROCCOS, 2015, p. 142). Os eventos argumentativos no ensino podem ser úteis por permitirem visões mais adequadas sobre a natureza do conhecimento científico, ao elucidarem os mecanismos da organização do discurso científico (SÁ; QUEIROZ, 2007).

Nesta direção, a fim de mesclar a abordagem CTSA e a argumentação científica, produzimos a sequência didática intitulada “Escova Progressiva: articulando CTSA, argumentação e conhecimentos químicos”, para aplicação em sala de aula e a adequação de partes dela para aplicação no ensino remoto. A temática escolhida favorece a reflexão sobre os parâmetros de beleza vigente em nossa sociedade, relacionando o ensino de conceitos químicos, a relação entre o ensino de química e os cuidados com o descarte de produtos na natureza, bem como o desenvolvimento de habilidades argumentativas.

Os autores.

1. Introdução

Ao longo das gerações, “a busca do lindo, da beleza, do bonito, do esteticamente belo é tão antiga quanto à existência da humanidade” (SCHUBERT, 2009, p. 1). Nessa busca, várias perguntas têm sido levantadas e outras tantas respostas têm sido sugeridas, com a finalidade de responder: o que é o belo?

Diante da perspectiva contemporânea sobre esse assunto, podemos citar um famoso ditado popular, que resume a ideia em vigor, ele nos diz que: “a beleza está nos olhos de quem a vê”. Desta forma, beleza para uma pessoa pode ser um corpo socialmente bem aceito, para outra pode representar a contemplação de notas em uma partitura musical, ou pode ser um estado de espírito, que reflita no exterior a mudança que ocorreu no interior.

A ideia de “belo” nos acompanha desde nosso entendimento, de quem nós somos e qual espaço ocupamos na sociedade, passando por diversas modificações ao longo da nossa história, sofrendo influências dos pares, das mídias e do contexto sociocultural em que nos encontramos (BALDANZA; ABREU, 2006; CAMILO *et al.*, 2012).

Na procura por ser aceito pela sociedade, o público adolescente, em geral, mostra-se mais susceptível à influência das mídias de massa na criação de seu ideal de beleza (MARTINS *et al.*, 2008). Influenciados por esse contexto, vemos que “cada vez mais, os adolescentes se vêm imersos nessa ‘ditadura do corpo perfeito’, o que tem culminado com o grande número de indivíduos, nessa faixa etária, com distúrbios de imagem corporal e alimentares” (AMARAL *et al.*, 2007, p. 42).

Para adequar-se ao modelo vinculado aos meios de comunicação, notamos a crescente mudança da estrutura do fio capilar entre os adolescentes. Este recurso tem sido escolhido sem as devidas informações, sobre os processos de ação desses produtos nos cabelos e as consequências de seu uso (KÖHLER, 2011). Entre os compostos químicos utilizados com essa finalidade, nota-se o formaldeído, popularmente conhecido como formol (solução de formaldeído 37%) nas Escovas Progressivas. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a concentração, em porcentagem, aceita de formaldeído na área de cosmetologia é de até 0,2% em produtos cosméticos e de até 5% em esmaltes de unhas. Apesar das recomendações da ANVISA, pesquisas apontam o uso de concentrações

superiores de formaldeído em formulações cosméticas. São observadas irregularidades nos rótulos das embalagens fornecidas pelas empresas, uma vez que as informações contidas neles declaravam ausência da substância, no entanto após os testes verificou-se a presença de formol nas formulações. E também observado uso da substância ácido glioxílico em cosméticos como uma alternativa de alisamento sem formol, sendo seu uso duvidoso, devido às altas concentrações de vapores de formaldeído liberadas na presença de fontes de aquecimento, tais como o secador ou a prancha alisadora (FÉLIX *et. al.*, 2018; MORO *et. al.*, 2015; FERREIRA, 2015).

Na busca pelo ideal de beleza, outro fator importante a se considerar é o cuidado com o descarte apropriado dos resíduos e das embalagens dos produtos cosméticos no meio ambiente. Com a finalidade de minimizar as adversidades dos produtos cosméticos ao meio ambiente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei nº 12.305/10, estabelece práticas de Logística Reversa e responsabilidade compartilhada. A legislação busca atribuir às empresas, juntamente com o consumidor, a responsabilidade do descarte dos produtos fabricados, encarregando as indústrias de viabilizarem o retorno dessas embalagens e produtos vencidos às fábricas. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018; BASSI *et al.*, 2018).

Comentando a implementação dessa regulamentação em território nacional, Ikeda (2015) menciona que o Brasil “tem uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece prazo até 2020 para que o país tenha toda a estrutura necessária para dar uma destinação adequada a qualquer resíduo sólido (o que antigamente se chamava de lixo)” (p. 15).

Refletindo sobre a efetividade do cumprimento da legislação, Bassi *et al.* (2018) afirmam que as práticas de retorno dessas embalagens ao seu lugar de origem ainda são realizadas de formas limitadas. Poucas indústrias já aderiram ao processo reverso de seus produtos, sendo disponibilizadas até então poucas informações sobre o procedimento do consumidor frente a esses resíduos (BASSI *et al.*, 2018). Nesta direção, nota-se que o país ainda segue em fase de estruturação para o cumprimento da legislação. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), órgão responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de ações geradoras de poluição ao meio ambiente, sinalizou

um prazo de até 31 de dezembro de 2021 para o cumprimento da 1ª fase da implementação do Sistema de Logística Reversa das empresas que se enquadram nos critérios estabelecidos para o estado de São Paulo.

2. Estruturação da Sequência Didática (SD)

A Sequência Didática (SD) “Escova Progressiva: articulando CTSA, argumentação científica e conhecimentos químicos” é composta de 5 aulas de 50 minutos cada. A SD é planejada para turma de 1º ano do Ensino Médio, mas pode ser aplicada em outras séries, conforme a disponibilidade do (a) Professor (a). Os conhecimentos prévios dos alunos para a aplicação da SD são os elementos químicos, as substâncias químicas, os estados físicos da matéria, as ligações químicas, as interações químicas, conhecimento básico sobre reações químicas.

A SD pode ser utilizada para trazer para sala de aula a contextualização dos conhecimentos químicos de ligações químicas, interações químicas, reações químicas, proteínas e função orgânica aldeído. Desta forma, ela pode ser aplicada em sua totalidade ou parcialmente, antes ou depois dos tópicos mencionados. Caso o (a) Professor (a) deseje trabalhar os temas relacionados a ligações químicas, interações e reações químicas, sugerimos aplicar as aulas da SD após estas matérias. Para abordar a função orgânica aldeído e os conceitos de proteínas, o (a) Professor (a) pode aplicar as aulas da SD antes destas matérias.

A seguir apresentamos o resumo das aulas para a SD proposta. Após este resumo esquemático, as aulas da SD são descritas com mais detalhes e com sugestões para aplicação pelo (a) Professor (a). Nas aulas 4 e 5, encontram-se as sugestões para a aplicação remota destas aulas.

Resumo das aulas da SD

Aula 1: investigação e exteriorização das ideias prévias sobre modelos de perfeição.

Aula 2: discussão dos ideais de beleza dos alunos.

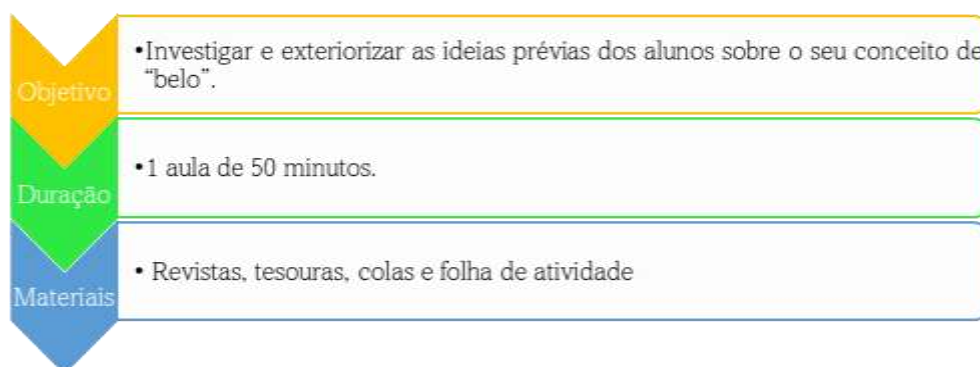
Aula 3: discussão sobre os fatores químicos envolvidos nos alisamentos capilares em geral, especialmente na presença da substância formaldeído.

Aula 4: descarte adequado de embalagens cosméticas.

Aula 5: desenvolvimento de habilidades argumentativas, por meio da atividade intitulada "O que aconteceu? ".

Aula 1

As ideias dos alunos sobre o conceito de “belo”



Professor (a),

Esta aula foi elaborada para criar um espaço, no qual as ideias de “belo” dos alunos possam ser investigadas e exteriorizadas. Desta forma, os alunos são convidados a personificar seu conceito de belo, por meio de colagens sobre a figura, considerando que; por exemplo: na cabeça do boneco, o aluno terá que colar seus padrões de “perfeição” de cabelo e rosto (olhos, nariz e boca), e assim por diante. A intenção desta parte é que ao final o aluno observe a construção de uma caricatura com seu conceito de belo. Após esse momento, o aluno é convidado a explicar e refletir sobre suas inspirações na montagem do boneco. Nessa parte, pode ser distribuída a atividade “Criando o boneco dos sonhos”, para que o aluno deixe sua imaginação aflorar, por meio de suas respostas.

Sugerimos ao Professor (a) que solicite aos alunos que realizem a atividade de maneira individual, pois a ideia de belo pode sofrer influência dos colegas ou mesmo a opressão dos que estão em sua volta. A sugestão proposta busca que cada aluno expresse seu pensamento, para que cada concepção mental seja acessada e posteriormente discutida. Na intenção de evitar a exposição do aluno e conseqüentemente seu modo de pensar, não é necessário colocar o nome nas atividades. A proposta visa que as discussões sejam focadas na montagem da caricatura, baseada na inspiração do aluno.

A seguir apresentamos a figura do boneco unissex e a atividade “Criando o modelo dos ‘sonhos’”.

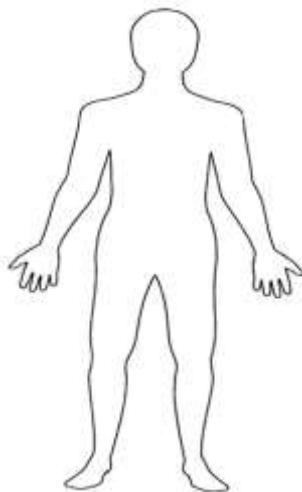
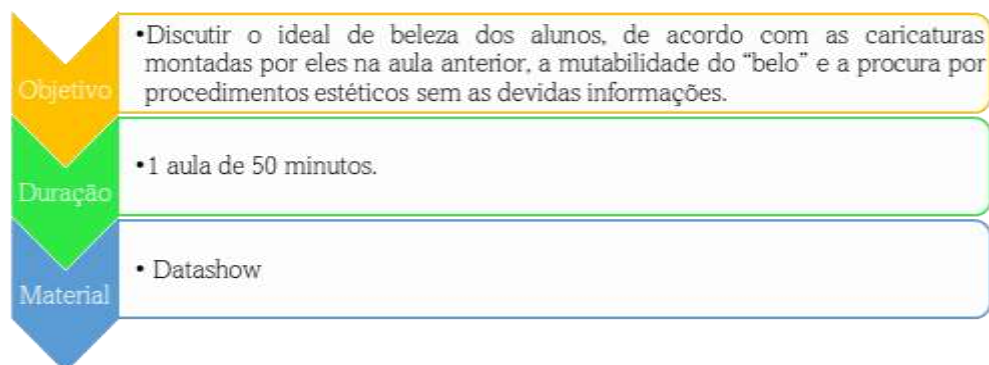


Imagem disponível em < <https://desenhosore.blogspot.com/2017/05/desenho-do-corpo-humano-para-colorir.html>> Acesso dia 09 de abril de 2019.

Atividade: Criando o modelo dos “Sonhos”
1) Explique sua inspiração para montar o boneco: Cabelo: Rosto (olhos, nariz, boca...): Corpo: Roupa: Calçado: Outro:
2) Porque você escolheu essas pessoas, objetos ou modelos?
3) O boneco ficou bonito? Por quê?
4) Você conhece alguém que tenha todas essas características apontadas no boneco? Em caso afirmativo, cite a pessoa.
5) É possível atingir a perfeição da beleza? Explique sua opinião.
6) Você gostaria de ser parecido com esse boneco? Em caso afirmativo, cite os aspectos semelhantes.
7) Se fosse possível mudar algo em você, qualquer coisa, o que você mudaria? Por quê?
8) Isso faria você mais feliz? Explique.

Aula 2

A busca pela beleza a qualquer preço



Professor (a),

Esta aula promove a contextualização da matéria de função orgânica aldeído, a partir da substância formaldeído. Esta substância é comumente encontrada em alisamento capilar, denominado Escova Progressiva. Caso o (a) Professor (a) deseje, partes dessa aula pode ser utilizada como introdução ao ensino desse tipo de função orgânica. Outro assunto químico que pode ser abordado nessa aula são as transformações físicas, uma vez que existe a mudança de estado físico da substância formaldeído contido no produto, de líquido para vapor. Dentro deste assunto, o (a) Professor (a) pode abordar as diferenças entre transformações físicas e transformações químicas.

Para o início da aula, sugerimos que seja realizada uma roda de conversa e que seja retomado o assunto da aula anterior (vide SD aula 1). A seguir indicamos algumas perguntas que podem ser usadas como propulsoras de discussões para o início da aula.

- ✓ O que vocês acharam da aula anterior?
- ✓ Foi mais fácil montar a caricatura ou escrever sobre suas ideias de belo?
- ✓ Vocês se acham parecidos com o modelo construído? Por quê?
- ✓ Por que vocês acham que existem os padrões de beleza? Quem os estabeleceu?

Recomendamos que nesse momento sejam abordados alguns pontos em comuns das caricaturas dos alunos, desta forma o (a) Professor (a) pode mencionar: Vi que “x” modelos trazem a cor dos olhos azuis, ter olho azul é bonito? Mas, estou vendo que a maioria da sala não tem olho azul, como é que fica isso? Ou “x” representaram um corpo bonito como magro, será que foi sempre assim? O (a) Professor (a) deve buscar pontos que possibilitem a controvérsia do ideal de beleza entre gerações, para que a conversa seja direcionada para a mutabilidade deles.

Após essa etapa de inicialização, sugerimos a utilização de imagens de mulheres e homens no Datashow, que confrontem a ideia de belo dos alunos, mostrando que esse ideal sofreu mudanças aos longos dos anos. Ao final da apresentação das imagens em slides, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos se eles teriam coragem de fazer alguma “loucura” para se submeter ao padrão de beleza vigente ou se já fizeram alguma coisa considerada arriscada para atingir tal ideal, em caso afirmativo quais foram as consequências?

Em seguida, para direcionar a conversa para a busca pela beleza a qualquer preço, o (a) Professor (a) pode suscitar assuntos relacionados a:

- ✓ Os limites para se alcançar o padrão de “belo”;
- ✓ Histórias de pessoas que se submeteram a algum procedimento estético e que tenha ocasionado malefícios à sua saúde;
- ✓ A possibilidade do uso de produtos cosméticos serem prejudiciais à saúde;

Para introduzir o assunto da nocividade de produtos cosméticos em pessoas e a discussão sobre o uso indiscriminado da substância alisante formaldeído, em produtos de beleza e seus riscos à saúde, pode ser visto um vídeo do *Youtube* disponível pelo link: <<https://www.youtube.com/watch?v=HXxHy15TyHY>>.

Essa reportagem foi apresentada no programa Balanço Geral, exibido em 12/10/2018. O vídeo foi escolhido por propiciar a problematização do tema ao contar a história de uma professora que veio a óbito, após passar mal ao realizar uma possível Escova Progressiva nos cabelos. Na reportagem são mostrados também outro relato de vítima de intoxicação por uso de formaldeído em alisantes e fornecidas informações importantes sobre o formol, tais como: a importância da verificação do rótulo; a concentração permitida pela

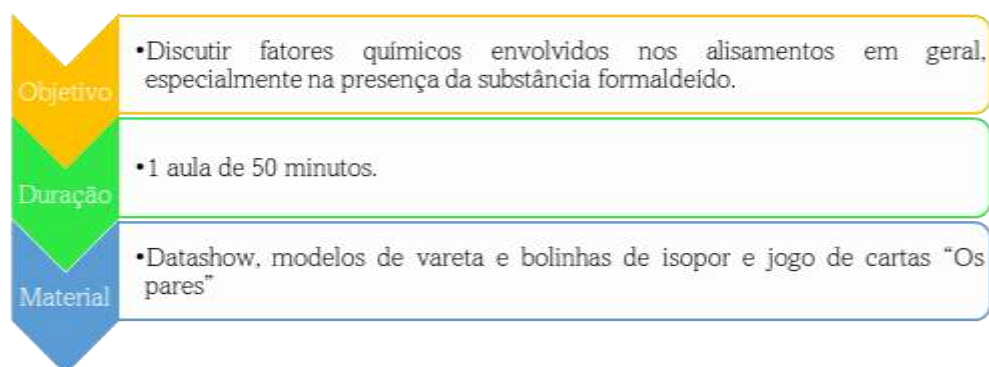
Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em cosméticos; a concentração mínima para que a substância alise os fios capilares; abordagem dos efeitos deletérios a saúde humana e aplicações autorizadas pela lei de formol em aulas de Anatomia; a influência do secador de cabelo na formação de alta concentração de vapor de formaldeído tóxico aos seres humanos. Nesta parte, o (a) Professor (a) pode perguntar o papel do secador (fonte externa de energia) no processo de alisamento para a vaporização do formol (solução de formaldeído 37%), uma vez que o PE do formaldeído é $-19,3^{\circ}\text{C}$ e o secador de cabelos pode atingir temperatura de até 160°C . Nesta direção, é importante mencionar que mesmo a temperatura ambiente (25°C) o formaldeído pode vaporizar, por isso pode-se sentir o odor característico ao abrir um produto cosmético com concentração de formaldeído acima do permitido pela ANVISA. A intenção de utilizar o vídeo não é a de julgar as intenções das pessoas ao optarem por esse tipo de alisamento capilar, mas de promover a reflexão sobre a escolha por esse procedimento capilar.

O Professor (a) pode abordar também as diferenças entre as transformações físicas e as transformações químicas, uma vez que a formação de vapor não é uma evidência de nova substância, advinda da reação do produto alisante com o cabelo e sim, a mesma substância: o formaldeído, mas em uma nova organização molecular com mais liberdade de movimento.

Em seguida ao vídeo para a problematização da temática, o (a) Professor (a) pode investigar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do procedimento da Escova Progressiva, seus usos e malefícios à saúde humana. Nesta parte, pode destacar as orientações da ANVISA para um alisamento seguro. Dentro dessa discussão sobre a reportagem, o (a) Professor (a) pode enriquecer as discussões promovendo oportunidades, para que os alunos possam compartilhar suas vivências e opiniões sobre tal método de alisamento.

Aula 3

Por que alisa?



Professor (a),

Esta aula promove a contextualização da matéria de ligações químicas e interações químicas presentes no fio capilar; da proteína de alfa-queratina e aminoácidos de cisteína e cistina; reação química, a partir da reação de ação do formaldeído, contido na Escova Progressiva, com a ponte dissulfeto presente na alfa-queratina dos fios capilares.

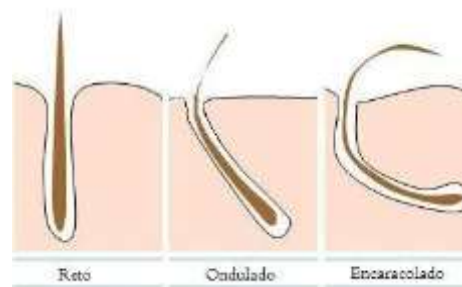
Para início dessa aula, sugerimos que seja retomado o assunto da aula anterior (vide SD aula 2). A seguir indicamos algumas perguntas que podem ser usadas como propulsoras de discussões para o início da aula:

- ✓ Na aula anterior, assistimos um vídeo sobre a presença de formaldeído (vide SD aula 2), popularmente conhecido como formol, em cosméticos. Vocês sabem como ele alisa os cabelos?
- ✓ Vocês consideram que existe alguma química envolvida nesse processo? Em qual parte?
- ✓ Os procedimentos capilares realizados nos salões de beleza precisam da química para ocorrerem?

Após esse momento, para a compreensão dos processos de alisamentos capilares, recomendamos iniciar com a explicação do crescimento do fio de cabelo no folículo piloso e em seguida a explicação das estruturas principais que compõem o fio capilar.

Segundo Santos (2017), os fios capilares desenvolvem-se em regiões denominadas folículos pilosos. Nesta cavidade ocorre o processo de queratinização da fibra capilar (ou fio capilar), no qual os grupos contendo átomos de enxofres, advindos de proteínas diferentes, unem-se por ligações covalentes, intituladas ligações dissulfeto. No início da queratinização, a fibra capilar ainda não está rígida, assim ela pode ser moldada de acordo com o formato do folículo piloso e a posição do couro cabeludo (Figura 1). Comentando estes aspectos fisiológicos, a autora menciona que, “se o folículo onde a fibra é formada for curvado na área de queratinização, o fio será altamente ondulado, neste sentido se o folículo é relativamente reto, o cabelo emergente também assim será” (p. 20).

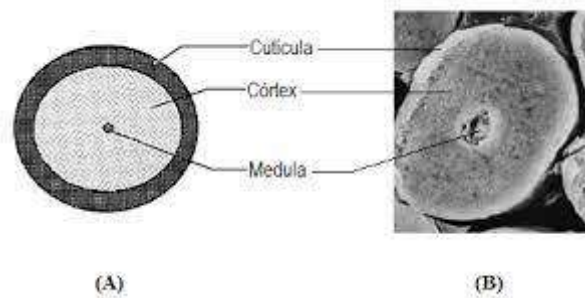
Figura 1: Representação da influência do folículo piloso no formato dos fios capilares



Fonte: SANTOS (2017)

Em relação à morfologia, o fio capilar pode ser dividido em 3 partes fundamentais: a cutícula (1), o córtex (2) e a medula (3) (Figura 2). Cada divisão possui uma função específica na fibra. A cutícula é o revestimento externo do fio, sendo formada por células em posições de escamas que classificarão os fios em seco, sedoso, danificado, entre outros. A principal função dessa região capilar é a de proteção contra agressões externas, assim, é a área do fio que sofre mais danos. O córtex é a região entre a parte externa e a interna do fio (medula), formado por células queratinizadas. Esta área contribui para a força, a resistência e a elasticidade do fio, por meio de ligações e interações químicas entre os aminoácidos constituintes da alfa-queratina. Já a área da medula localizada na região central do fio confere pequena contribuição para a massa capilar, podendo apresentar-se de forma contínua, segmentada ou não existir na fibra capilar. A contribuição dessa região nas propriedades químicas e mecânicas dos cabelos é pequena (KÖHLER, 2011; NAKANO, 2016; SANTOS, 2017).

Figura 2: Representação (A) e imagem (B) das regiões principais do fio capilar

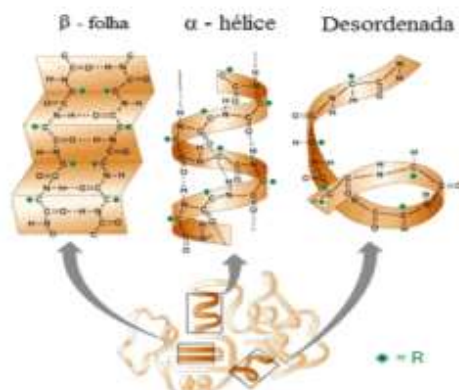


Fonte: SANTOS (2017)

A massa do fio capilar é composta por 65 a 95% de proteínas, desta massa proteica mais de 32% são constituídas por água, lipídios, pigmentos e outros elementos (SÁ DIAS, 2015). As proteínas são polímeros constituídos de 15 a 22 aminoácidos, que se unem por meio das ligações peptídicas, formando a cadeia polipeptídica. As proteínas apresentam em sua estrutura grupos amino protonados e ácidos carboxílicos desprotonados, promovendo a polarização da molécula ao longo da cadeia. Esta polarização permite que as moléculas realizem ligações e interações intramoleculares, como ligações covalentes, interações de hidrogênio, interações de Van der Waals e interações iônicas; e interações intermoleculares como as interações iônicas, ocasionadas pelo uso de xampus, condicionadores, cremes de tratamento, entre outros, que contenham em sua composição constituintes polarizados (ABRAHAM *et al.*, 2009; COLENCI, 2007).

O fio capilar apresenta aproximadamente 80% da proteína denominada queratina que “é um complexo protéico helicoidal de cistina insolúvel, com elevado teor de enxofre proveniente do aminoácido cisteína, característica que a distingue das outras proteínas” (SÁ DIAS, 2015, p. 4). Segundo Santos (2017), a queratina presente no fio pode ser dividida em dois tipos: a cristalina (alfa-queratina e beta-queratina) e a amorfa (peptídeos de conformação indefinida) (Figura 3). O córtex é composto principalmente pela alfa-queratina, já a cutícula é formada principalmente pela beta-queratina.

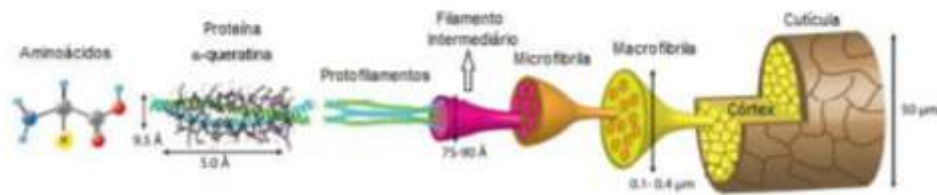
Figura 3: Representação dos tipos de queratina presentes no fio capilar



Fonte: SANTOS (2017)

No córtex, as cadeias laterais das alfa-queratinas podem ligar-se umas às outras formando protofilamentos, ou seja, as subestruturas do fio capilar (Figura 4). Comentando este fenômeno, Halal (2015) menciona que, “as cadeias individuais de proteínas são conectadas por ligações laterais para criar fibras minúsculas, invisíveis como uma linha” (p. 71). Estas fibras podem se combinar formando microfibrilas: “pelo menos nove dessas fibras se torcem em torno uma das outras para formar feixes maiores, chamados microfibrilas” (p. 71). Por sua vez as microfibrilas podem combinar-se, por torção, formando as macrofibrilas: “dúzias de microfibrilas, por sua vez, se torcem juntas para criar macrofibrilas” (p. 71). Por fim, “seis macrofibrilas se entrelaçam para formar as fibrilas, as células do córtex” (p. 71). O autor compara essas estruturas internas do fio com cabos fortes utilizados para sustentar uma ponte. A unidade das estruturas mencionadas é alcançada por meio de fatores químicos e físicos: “milhões dessas células queratinizadas estão firmemente unidas no córtex e cobertas por um escudo cuticular protetor. É assim que a natureza cria o cabelo, uma estrutura superforte com características físicas incríveis e resistência química” (p. 71).

Figura 4: As subestruturas que compõe a região do Córtex

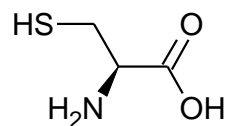


Fonte: SANTOS (2017)

Em seguida, o (a) Professor (a) pode conferir mais atenção a estrutura do córtex, presente no fio capilar, já que os processos de alisamentos permanentes ocorrem nessa região. O córtex é formado por diversas cadeias laterais de proteínas que se relacionam entre si por meio de ligações e interações químicas. A combinação dessas cadeias laterais gera uma forma parecida com a da estrutura de DNA, chamada de alfa-queratina.

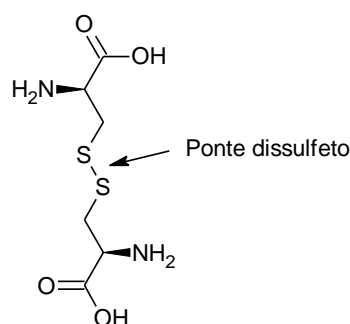
Após esse momento, pode-se perguntar: Agora como acontece o alisamento? O (a) Professor (a) pode citar os diversos tipos de proteínas existentes no fio de cabelo, conferindo especial atenção a cisteína (Figura 5), já que é a principal proteína presente na queratina, sendo sua concentração superior às demais. De acordo com Sá Dias (2015), este aminoácido possui alta estabilidade, “motivo pelo qual o cabelo humano pode ser encontrado relativamente intacto, mesmo anos após a morte do indivíduo” (p. 7). Ao ser exposta ao ar e sob condições fisiológicas específicas, a cisteína pode ser oxidada, formando a cistina (Figura 6).

Figura 5: Representação da estrutura do aminoácido de cisteína.



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 6: Representação da cistina evidenciando a ponte dissulfeto realizada por duas cisteínas.



Fonte: Elaborado pela autora

As pontes dissulfetos ($R_1-S-S-R_2$) efetuadas pelos aminoácidos de duas cisteínas, que se ligam por meio dos átomos de enxofres, contribuem para os desdobramentos da alfa-queratina, conferindo propriedades mecânicas, térmicas e químicas (COLENCI, 2007; WAGNER, 2006).

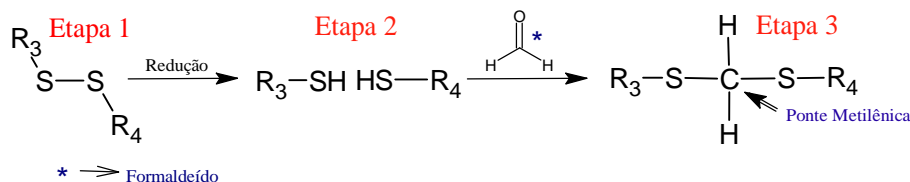
Em nível macroscópico, quanto maior a concentração dessas pontes no fio capilar, maior será o grau de curvatura do fio, pois “a disposição das ligações dissulfeto em proteínas contidas no cabelo determina quão encaracolada é a aparência do cabelo” (SÁ DIAS, 2015, p. 7). Concordando com esse pensamento, KÖHLER (2010) menciona que a região visível dos fios capilares é uma haste composta por “alfa-queratina, que possuem estrutura helicoidal e são unidas por pontes de enxofre. São essas proteínas e as pontes de enxofre que definem a forma dos cabelos se lisos, ondulados ou crespos” (p. 40).

Para continuar a aula o (a) Professor (a) pode perguntar: Então o que acontece quando o cabelo é submetido ao formol? Neste momento, sugerimos a apresentação da representação em bolinhas e varetas do formaldeído, para mais informações sobre Modelos Moleculares fabricados de bolinhas de isopor, vide o vídeo disponível no *Youtube* (acesso em setembro de 2021) pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=l46vpQtTF_8>.

Para a sistematização da reação entre a substância alisante com a fibra capilar, recomendamos a demonstração da reação abaixo (Figura 7), por meio da representação em bolinhas e varetas. Para tornar a ideia mais simples, ao invés de representar cada átomo que

forma a proteína, ela pode ser representada por uma bolinha única. Desta forma, pode-se demonstrar a reação abaixo utilizando o modelo atômico proposto por Dalton.

Figura 7: Esquema representando a reação do formaldeído com as pontes de dissulfeto presentes no fio de cabelo.



Fonte: Elaborado pela autora

Para a conclusão desse assunto sobre ação do formaldeído no cabelo, o (a) Professor (a) pode explicar quando a ponte dissulfeto é rompida, o cabelo pode receber um novo formato, sendo seu restabelecimento realizado de uma maneira diferente (ponte metilênica), em uma nova posição, essa nova configuração possui alinhamento reto, o que permite que o fio fique com esse aspecto por tempo indeterminado. A prancha alisadora é acrescentada ao processo, para fixar a ponte metilênica nessa nova configuração, por meio de processos termodinâmicos. A ligação entre uma proteína e a outra precisa ser restabelecida por conferir resistência ao fio. Em outros tipos de alisamentos com substâncias alisantes diferentes do formol com compostos ácidos, a ponte dissulfeto é rompida e ela é restabelecida em outras posições.

Neste momento, o (a) Professor (a) pode perguntar: Se a ANVISA que é um órgão regulamentador das concentrações das substâncias nos cosméticos, nos diz que a concentração máxima de formaldeído nesses tipos de produtos é até 0,2% e que nessa concentração o formol não atua como alisante e sim, como conservante contra ações de microrganismos. Como podemos estar alisando os fios com a Escova Progressiva?

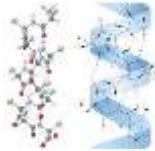
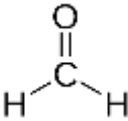
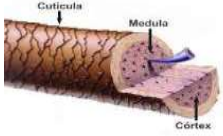
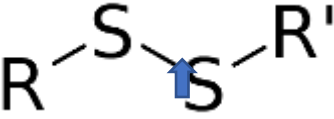

Para finalização da aula, sugerimos o uso do jogo de cartas “Os pares”, um jogo de memória produzido para essa aula, a fim de promover a revisão de alguns pontos importantes. O jogo contém 10 cartas: 5 cartas de imagens e 5 cartas de palavras com dicas sobre as imagens. Os alunos terão que relacionar a imagem a palavra correspondente,

encontrando os pares das cartas. As dicas sugeridas serão coladas na parte superior das cartas. A atividade poderá ser realizada em grupos ou direcionada pelo (a) Professor (a).

REGRAS DO JOGO DE CARTAS “OS PARES”

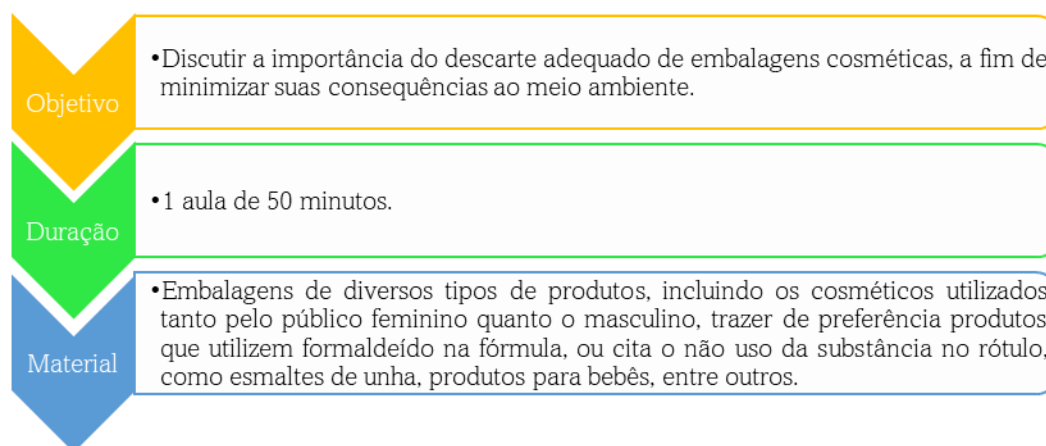
Todas as cartas deverão ser embaralhadas e viradas para baixo. O aluno deverá escolher uma carta com dica, ler a dica e procurar em duas outras cartas o correspondente, virando-as. Se a relação for encontrada ambas as cartas permanecem viradas para cima, se não, as cartas são novamente viradas para baixo na mesma posição em que se encontravam. O jogo termina quando todos os pares forem encontrados.

O jogo de cartas sugerido pode ser confeccionado em gráfica ou pelo (a) próprio (a) Professor (a), para isto, basta imprimir as imagens, colá-las nas cartas de baralho.

Carta com a imagem	Par da carta
<p>Carta 1: Representação da alfa-queratina.</p> 	<p>Carta 2: O par da carta 1</p> <p>Dica da carta 2: Possui estrutura parecida com a do DNA.</p> <p style="text-align: center;">Alfa-queratina</p>
<p>Carta 3: Fórmula estrutural do formaldeído</p> 	<p>Carta 4: O par da carta 3</p> <p>Dica da carta 4: Possui na sua estrutura átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio</p> <p style="text-align: center;">Formol</p>
<p>Carta 5: Representação das partes que contém o fio de cabelo</p> 	<p>Carta 6: Par da carta 5.</p> <p>Dica da carta 6: Ele é formado de três partes.</p> <p style="text-align: center;">Fio capilar</p>
<p>Carta 7: Representação da ponte dissulfeto</p> 	<p>Carta 8: Par da carta 7</p> <p>Dica da carta 8: Ligação realizada entre dois átomos de enxofre.</p> <p style="text-align: center;">Ponte dissulfeto</p>
<p>Carta 9: Imagem da prancha alisadora</p> 	<p>Carta 10: Par da carta 11</p> <p>Dica da carta 12: Usada para fixar a nova posição da ligação.</p> <p style="text-align: center;">Prancha Alisadora</p>

Aula 4

Descarte das embalagens cosméticas



Professor (a),

Solicite aos alunos que se organizem em grupos. A seguir sugerimos alguns assuntos que podem ser usados como propulsores de discussões para o início da aula.

- ✓ Hábitos de leitura de rótulos de produtos cosméticos;
- ✓ Compreensão na leitura de rótulos;
- ✓ As inúmeras substâncias escritas na composição desses produtos;
- ✓ Fatores determinantes na hora de comprar um produto;

Após esse momento, distribua as embalagens nos grupos, pergunte se os alunos já usaram essas marcas, peça a eles que leiam os rótulos dos produtos. Em geral, os alunos apresentarão dificuldades na leitura por sua linguagem ser técnica e regularmente, escrita em outra língua, como o latim e o inglês.

Para discutir a presença de formaldeído em alguns cosméticos o (a) Professor (a) pode realizar um *feedback* com o vídeo da segunda aula (vide SD aula 2), perguntando aos alunos: Vocês notaram a presença de formaldeído, aquela substância utilizada na preservação de cadáveres, em alguma embalagem? Será que pode isso? Como vimos na aula passada, a substância pode ser usada dependendo da concentração, a ANVISA que é o órgão regulador dessas substâncias, nos diz que ela pode estar presente em concentrações

de até 0,2% em produtos capilares, atuando como conservante e até 5% em esmaltes, atuando como endurecedor de unhas. É importante lermos os rótulos dos produtos para evitarmos possíveis alergias e seguirmos o passo-a-passo indicado pelo fabricante para o procedimento, utilizando luvas e realizando o teste de mecha ou de toque, pois estamos em contato com substâncias que podem agredir nossa pele e trazer complicações posteriores a nossa saúde.

Para iniciar a conversa sobre o descarte correto dessas embalagens, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos:

- ✓ Vocês sabem em qual lugar podemos descartar essas embalagens?
- ✓ Será que elas podem ser descartadas no mesmo lugar que o plástico comum?
- ✓ Depois que eu joga fora a embalagem para onde ela vai?
- ✓ Será que ela pode agredir o meio ambiente? De que forma?

Para continuação da aula, o (a) Professor (a) pode iniciar questionamento para reflexão: Nós sabemos que os produtos recicláveis em seu descarte devem ser colocados na coleta seletiva, de forma que cada material depois possa ser separado, gerando renda as famílias que vivem disso e deixando de contaminar o meio ambiente. Só que essa embalagem aqui também não é fabricada de plástico? (Mostrar a embalagem cosmética). Por que ela não pode ser jogada no local em que jogamos os plásticos?

A seguir a conversa pode ser direcionada para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que regulariza essa situação, por meio da Lei nº 12.305/10. Estabelecendo práticas de Logística Reversa e responsabilidade compartilhada. A legislação busca atribuir as empresas, juntamente com o consumidor, a responsabilidade do descarte dos produtos fabricados, encarregando as indústrias de viabilizarem o retorno dessas embalagens e produtos vencidos às fábricas. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018; BASSI *et al.*, 2018). Comentando a implementação dessa regulamentação em território nacional, Ikeda (2015) menciona que o Brasil “tem uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece prazo até 2020 para que o país tenha toda a estrutura necessária para dar uma destinação adequada a qualquer resíduo sólido (o que antigamente se chamava de lixo)” (p. 15).

Refletindo sobre a efetividade do cumprimento da legislação, Bassi *et al.* (2018) afirma que as práticas de retorno dessas embalagens ao seu lugar de origem ainda são realizadas de formas limitadas. Poucas indústrias já aderiram ao processo reverso de seus produtos, sendo disponibilizadas até então poucas informações sobre o procedimento do consumidor frente a esses resíduos (BASSI *et al.*, 2018). Em pesquisa realizada por Testoni *et al.* (2017), no Brasil existem cerca de 2.642 empresas relacionadas ao setor de Higiene pessoal, Perfumaria e Cosméticos, regularizadas pela ANVISA, mas apenas 7 empresas na época da pesquisa, foram encontradas, por meio de registros em internet, divulgando e implementando práticas de sustentabilidade e de Logística Reversa de seus produtos e embalagens, entre elas estão: MAC, O Boticário, Quem disse Berenice e Eudora.

Nesta direção, nota-se que o país ainda segue em fase de estruturação para o cumprimento da legislação. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), órgão responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de ações geradoras de poluição ao meio ambiente, sinalizou um prazo de até 31 de dezembro de 2021 para o cumprimento da 1ª fase da implementação do Sistema de Logística Reversa das empresas que se enquadram nos critérios estabelecidos para o estado de São Paulo.

À vista dos desafios e obstáculos enfrentados na implementação da legislação, destacamos o pensamento de Darher *et al.* (2006): “apesar de muitas empresas saberem da importância que o fluxo reverso tem, a maioria delas tem dificuldades ou desinteresse em implementar o gerenciamento da Logística Reversa” (p. 62). Uns dos fatores apontados, pelos autores citados, para esse obstáculo e indiferença na implementação dessas ações reversas, são: “(...) a dificuldade em medir o impacto dos retornos de produtos e/ou materiais, com o conseqüente desconhecimento da necessidade de controlá-lo(...), o fato de que o fluxo reverso não representa receitas, mas custos e como tal recebem pouca ou nenhuma prioridade nas empresas (...)” (p. 62).

Sobre a PNRS e a Logística Reversa, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos: Vocês já ouviram falar sobre esse retorno das embalagens? Poucas indústrias aderiram a nova proposta, como a empresa Avon, que aceita esses produtos, por meio de postagem nos Correios, com o frete pago pela empresa. Uma questão pode ser abordada: Como saber se a empresa na qual compramos os nossos produtos já aderiram ao retorno delas? Para

sabermos essas informações, precisamos entrar em contato com o fabricante pelo telefone do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor) disponível no produto, solicitando a posição da empresa perante essa política nacional. A PNRS visa minimizar os efeitos nocivos dos produtos cosméticos a natureza, pois eles podem conter substâncias tóxicas ao meio ambiente, como a presença de metais pesados, poluindo os rios, por meio de efluentes advindos, por exemplo, de esgotos domésticos não tratados adequadamente; caso eles sejam descartados nos lixos comuns podem gerar contaminação terrestre.

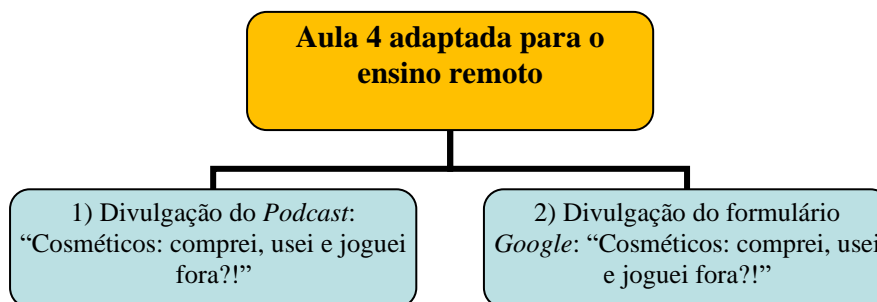
Para a finalização da aula, o (a) Professor (a) pode retomar os principais pontos das discussões, reforçando a importância do descarte correto dos cosméticos.

Aplicação Remota da aula 4 da SD

Professor (a),

A adaptação da aula 4 (Figura 1) pode ser composta de 2 etapas: 1ª etapa (divulgação *Podcast*: “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”) e a 2ª etapa (divulgação do formulário *Google*: “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”).

Figura 1: Aula 4 adaptada



Fonte: Elaborado pela autora

Em seguida apresentamos as descrições para cada etapa envolvida na aplicação da Aula 4 adaptada ao ensino remoto.

1ª Etapa da adaptação da aula 4: Divulgação do *Podcast*

Para a realização dessa etapa, o (a) Professor (a) pode utilizar um *Podcast*, por ser uma ferramenta de fácil acesso aos alunos, podendo ser escutado em paralelo com outras

atividades do cotidiano. O *Podcast* escolhido intitula-se “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!” e pode ser compartilhado com os alunos, por meio de grupos de *WhatsApp*. Para escutar o *Podcast* disponível na plataforma digital *Spotify*, acesse o link:

https://open.spotify.com/episode/1kJnCNzvi7spSXIDLfcIPY?si=qtLwAoI7RL6YtbtUrOXz7A&utm_source=whatsapp&dl_branch=1

O *Podcast* foi criado por um dos autores dessa SD, com intuito de divulgar cientificamente os impactos dos produtos cosméticos ao meio ambiente e o descarte correto destas embalagens, possuindo duração aproximada de 13 minutos, tendo como público-alvo os alunos do Ensino Médio e os leigos em geral.

No *Podcast* o ouvinte é convidado a refletir sobre seu consumo de produtos cosméticos, por meio de um exercício visual, no qual a pesquisadora/professora solicita que ele vá ao encontro de seus produtos cosméticos, contabilize eles e leia a sua composição química. Em seguida, o ouvinte é chamado a pensar sobre o destino das embalagens cosméticas após seu consumo. Então, a pesquisadora/professora começa a explicar os impactos negativos do descarte incorreto desse tipo de embalagem ao meio ambiente, devido as substâncias químicas presentes na composição desses produtos. Posteriormente, a pesquisadora/professora menciona sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Logística Reversa, a responsabilidade compartilhada entre o consumidor e a empresa frente aos resíduos gerados, e cita um exemplo de uma empresa que já aderiu a prática reversa de seus produtos. Na finalização do *Podcast* são dadas algumas dicas ao ouvinte, sobre como pesquisar a política de retorno das embalagens cosméticas da empresa que ele utiliza os produtos.

2ª Etapa da adaptação da aula 4: Divulgação do Formulário *Google*

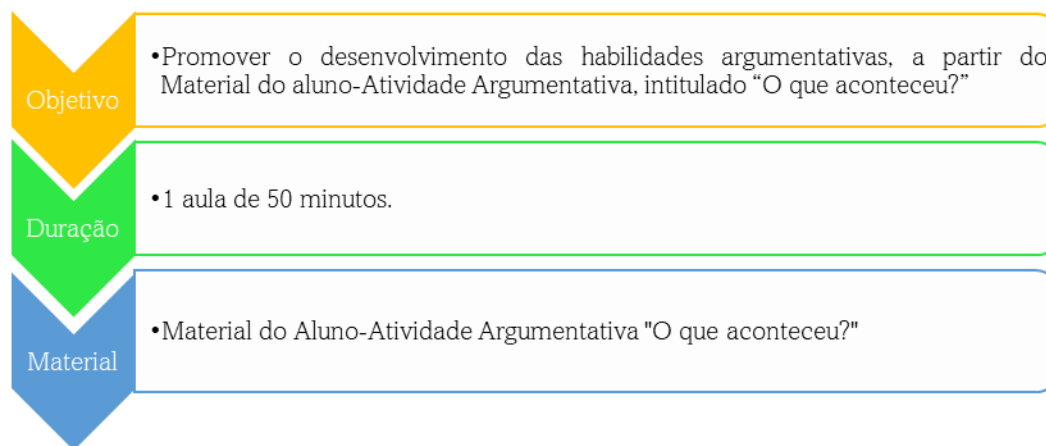
Nesta etapa, o (a) Professor (a) pode divulgar um formulário *Google* de mesmo nome do *Podcast* “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!” em grupos de *WhatsApp* ou em outras mídias sociais. No conteúdo do formulário, pode haver questionamentos sobre o perfil do participante e perguntas abrangendo a opinião do aluno sobre o *Podcast* escutado, escolha de produto cosmético favorito (leitura de sua composição, escolha de 4 substâncias presentes na formulação e a descrição das funções destas substâncias no produto escolhido),

pesquisa sobre o plano de Logística Reversa da empresa que fabrica o produto cosmético preferido, identificação de metais pesados e substâncias utilizadas para tingir os cabelos nos tempos remotos mencionados no *Podcast*. A seguir apresentamos sugestões de perguntas que podem ser realizadas aos alunos nesse Formulário *Google*.

- 1) Você escutou o *Podcast* “Cosmético: comprei, usei e joguei fora?!”?
- 2) O que você achou do *Podcast* “Cosmético: comprei, usei e joguei fora?!”?
- 3) Qual é o seu produto cosmético favorito? (Caso não tenha um cosmético favorito, escreva nome daquele que você usa com mais frequência).
- 4) Leia a composição do produto escolhido. Após envie uma foto legível da composição do produto.
- 5) Escolha 4 substâncias presentes na formulação do cosmético escolhido e escreva a função de cada uma destas substâncias no produto. Por exemplo, a substância formaldeído ajuda na conservação do produto cosmético contra a ação de microrganismos.
- 6) Pesquise se a empresa que fabrica o produto escolhido possui um plano de Logística Reversa (você pode seguir as dicas sugeridas no *Podcast*). Relate os desafios encontrados nessa pesquisa, bem como as respostas alcançadas sobre a política empregada pela empresa frente aos resíduos e as embalagens cosméticas fabricadas.
- 7) Na pesquisa realizada, qual foi o método adotado para o contato com a empresa?
- 8) No *Podcast* é citado os elementos químicos considerados metais pesados. Escolha 5 elementos químicos citados, escreva seus nomes, símbolos químicos, grupos e períodos, no qual os elementos químicos se encontram na Tabela Periódica.
- 9) A técnica de tingir os cabelos é algo conhecido a mais de 2000 anos. No *Podcast* são citadas 3 substâncias utilizadas com esta finalidade em tempos remotos. Cite quais são essas substâncias mencionadas e escreva suas fórmulas químicas. Por exemplo, substância: água e fórmula química: H_2O .

Aula 5

“O que aconteceu?”



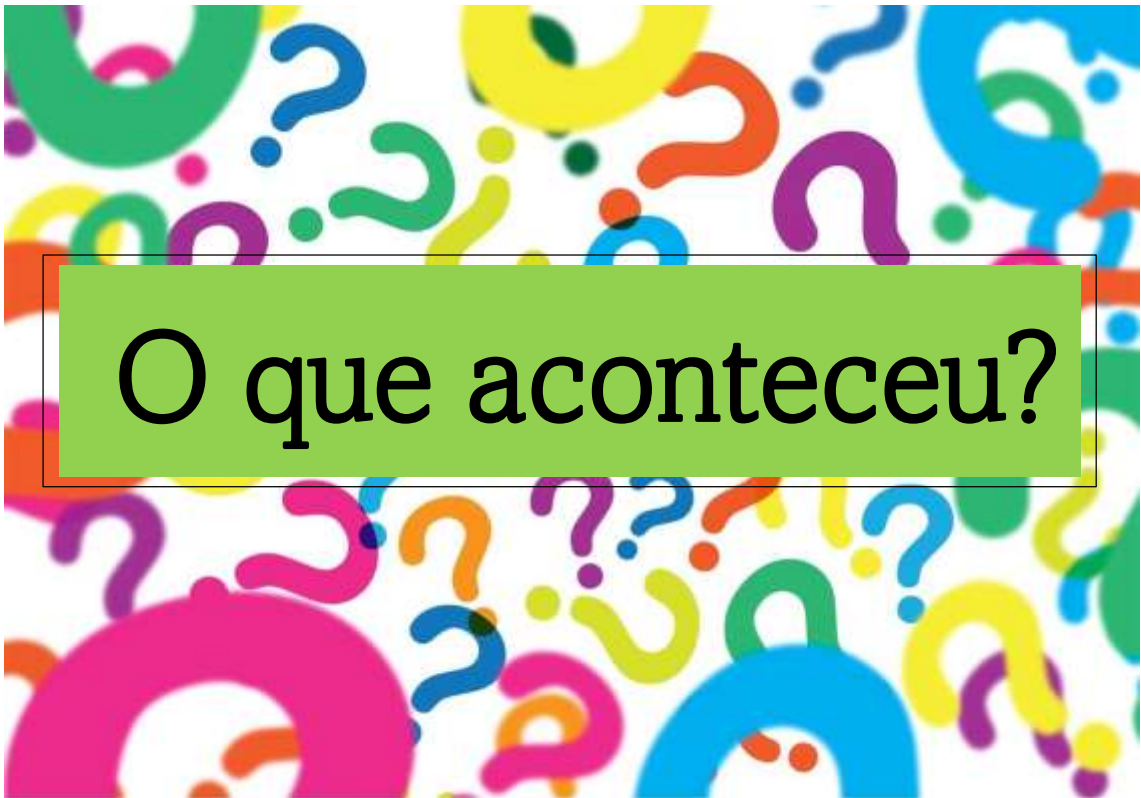
Professor (a),

O Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”, elaborado para aplicação nesta aula, contém uma história em quadrinhos (HQ) com o mesmo título da atividade, textos auxiliares envolvendo a temática da Escova Progressiva e folha de atividade para que os alunos possam desenvolver suas argumentações.

O enredo da HQ busca envolver o aluno na solução do problema vivenciado pelos personagens Isa e seu amigo do uso da Escova Progressiva sem formol. Na HQ, Isa sugere a seu amigo que faça uma Escova Progressiva na barba, enquanto ela fará o procedimento no cabelo no salão da cabelereira Carmem, que usa para o alisamento um cosmético escrito na embalagem sem formol. No decorrer da HQ são discutidos pontos que já foram mencionados ao decorrer das aulas anteriores, como o descarte de embalagens, o uso da prancha alisadora, uso de formol em Escova Progressiva, efeitos prejudiciais à saúde humana do uso de formaldeído, entre outros. Após o procedimento o amigo de Isa sente sintomas semelhantes aos de uma pessoa que fez alisamento com formol, como sentir falta de ar e ardência na região de aplicação. Após sentir os efeitos adversos, ele sofre um desmaio e Isa depois de uma semana acorda com o cabelo quebrado.

A HQ foi criada de modo a oferecer possíveis evidências do uso de formol no procedimento e hipóteses a fim de solucionar o caso, os textos informativos fornecem justificativas para as evidências e a folha de Atividade agrega os elementos argumentativos com os conhecimentos prévios dos alunos.

Para auxiliar o (a) Professor (a) na aplicação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa em sala de aula, apresentaremos o material completo (HQ, folha de atividade, textos auxiliares). Após esta exposição, serão mencionados os comentários e as sugestões dos autores para a viabilização de sua aplicação. Em seguida, considerando o cenário escolar atual, mostraremos sugestões para uma adaptação dessa aula em vias remotas.



Olá, aluno (a)!

Você irá começar uma jornada muito surpreendente através desse material. Para começarmos, gostaria de te fazer uma pergunta: Você alguma vez em sua vida já tentou solucionar um mistério?

Nesse material, apresentaremos um mistério (e dos bons, diga-se de passagem!), entre os personagens Isa, Caio e Carmem. Tudo isso acontecendo em um salão de beleza!

No material você encontrará uma história em quadrinhos, a atividade “O que aconteceu?” e os textos auxiliares.

- ✓ A história em quadrinhos traz a situação-problema que você terá que desvendar, por meio de seus conhecimentos e dos textos auxiliares.
- ✓ A atividade “O que aconteceu?” é o espaço que você terá para expor sua linha de raciocínio no desvendar desse mistério. Lembrando que você como um detetive sério precisa usar os textos auxiliares para solucionar esse mistério.
- ✓ Os textos auxiliares são textos informativos para guiá-lo na criação de argumentos que favoreçam suas opiniões.

Estamos combinados? Preparado (a) para me contar o que aconteceu?

Então, vamos lá!

Ivna Casela

O que aconteceu?

Por Ivna Casela



O que aconteceu?

- 1) Quando a cabeleireira Carmem diz “Perigoso é na sobrancelha”, você concorda com essa afirmação? Explique sua posição.

- 2) A partir da leitura da história em quadrinhos, percebe-se que Isa convenceu Caio que a melhor escolha era realizar um alisamento com a Escova Progressiva do que continuar alisando o cabelo com secador. De acordo com seus conhecimentos e com os textos auxiliares, por que você acha que Isa sugeriu isso?

- 3) Depois da aplicação do produto alisante foi utilizado o secador de cabelo, isso acarretou um “cheiro forte” no ambiente. Com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares, por que você acha que a cabeleireira Carmem disponibilizou panos para Caio e Isa?

- 4) A cabeleireira Carmem estava descartando os produtos utilizados em seu salão no lixo comum. Esse comportamento de Carmem está correto? O que você poderia sugerir a ela?

- 5) A cabeleireira afirma que sem a “chapinha” não fica liso. Você concorda com essa afirmação? Explique sua posição.

- 6) Qual o motivo de Caio ter desmaiado após a aplicação do cosmético? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.

- 7) Caio e Isa realizaram o mesmo procedimento da escova progressiva, apenas Caio desmaiou. Como podemos explicar essa ocorrência?

- 8) Qual o motivo do cabelo de Isa ter quebrado? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.

Textos auxiliares



Alisar ou não, eis a questão

Quem nunca se olhou no espelho e pensou:

-É esse cabelo não está nada legal, está faltando um “tchan”.

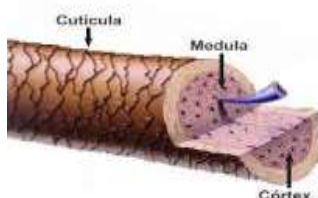
Na procura por esse algo a mais, resolvemos arriscar um novo tipo de hidratação, mudar o corte do cabelo, descolorir, colorir, pintar somente as pontas.... Surgem também às dúvidas: Colocar ou não um alicate? Alisar ou não, eis a questão? Esse corte está bom para minha idade? E assim, a gente vai mudando em busca de um novo estilo capilar que reflita mais o eu.

O alisamento permanente dos fios, ou seja, o alisamento que permite o cabelo continuar com aspecto de liso após sua lavagem, é uma técnica muito procurada por quem decide mudar bruscamente o formato dos fios. Mas, você sabe como isso acontece?

Para começar a entender essa mudança tão radical no formato dos fios, temos que compreender primeiro às estruturas que compõem o fio capilar, pois são nessas partes que ocorrerão as mudanças.

Os fios podem ser divididos em 3 partes: a cutícula, o córtex e a medula.

Figura 1: Representação do corte transversal do fio capilar evidenciando as três partes principais



Fonte: Extraído e adaptada de <https://fitocosmetic.comunidades.net/morfologia-e-estrutura-macromolecular-dos-cabelos> acesso em junho de 2021.

A cutícula é o revestimento externo do fio, ela é formada por células em posições de escamas que classificam os fios em seco, sedoso, danificado, entre outros. A principal função dessa região capilar é a de proteção contra agressões externas, assim é a área do fio que sofre mais danos.

O córtex é a parte que envolve a medula. Esta área contribui para a força, a resistência e a elasticidade do fio, por meio de ligações e interações químicas entre os aminoácidos constituintes da alfa-queratina. Esta proteína é popularmente conhecida como queratina. É nesta proteína que a substância alisante agirá para transformar o formato dos fios.

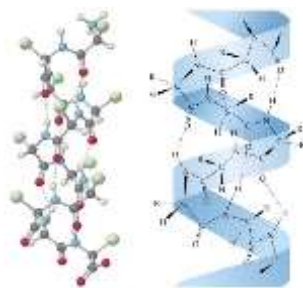
Já a área da medula localizada na região central do fio confere pequena contribuição para a massa capilar, podendo apresentar-se de forma contínua, segmentada ou não existir na fibra capilar. A contribuição dessa região as propriedades químicas e mecânicas dos cabelos é pequena.

Recapitulando o conceito de proteína

Estruturas moleculares com cadeia carbônica extensa, constituídas de 15 a 22 aminoácidos, estes compostos apresentam as funções amino e ácido em cada uma de suas estruturas.

Imagine agora, várias dessas estruturas moleculares de cadeias carbônicas longas, movimentando-se em direções contrárias e próximas. Quando elas estiverem próximas, elas poderão interagir ou até mesmo se unir com outras estruturas moleculares. As interações e ligações desses aminoácidos dão origem à forma da estrutura da queratina.

Figura 2: Representação da alfa-queratina.



Fonte: Extraído de <https://www.fcencias.com/2014/07/31/queratina-molecula-da-semana/> acesso em junho de 2021.

Você deve estar se perguntando:

- Tudo bem, mas como o cabelo é alisado?

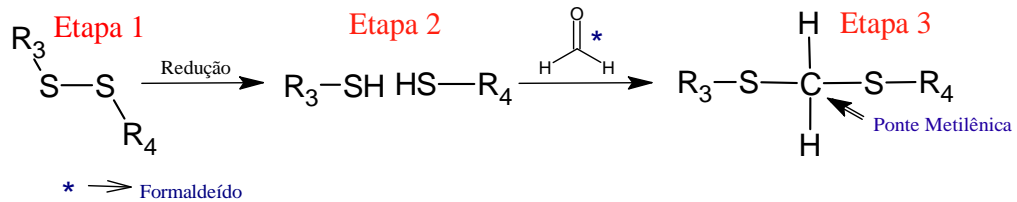
Na figura 2, observamos um espiral decorrente das interações e ligações presentes na queratina, isso nos sugere que elas são importantes no formato do fio. As ligações e interações entre as cadeias de aminoácidos próximas conferem também a resistência a traumas diários. Assim, para alisar o cabelo de forma temporário (fazer escova), ou submeter o cabelo a um alisamento permanente (Escova Progressiva), essas interações e ligações deverão ser rompidas.

Dois aminoácidos de cadeias carbônicas diferentes, contendo o átomo de enxofre (S), se ligam formando a ponte dissulfeto. O rompimento dessa ponte permite o cabelo sofrer alisamento permanente.

Mas, o que ocorre dentro do fio que permite o cabelo ficar com aspecto de liso, mesmo após serem molhados?

A seguir, será mostrada a representação da reação química de uma determinada substância alisante.

Figura 3: Esquema representando a reação do formaldeído com as pontes de dissulfeto presentes no fio de cabelo.



Fonte: Elaborado pela autora

Então, por que o cabelo fica liso? Porque quando a ponte dissulfeto é rompida, o cabelo pode receber um novo formato, ela é restabelecida de uma maneira diferente (ponte metilênica), em uma nova posição. Esta nova configuração possui alinhamento reto, o que permite que o fio fique com esse aspecto por tempo indeterminado. A prancha alisadora é acrescentada ao processo, para fixar a ponte metilênica nessa nova configuração. A ligação entre uma proteína e a outra precisa ser restabelecida por conferir resistência ao fio. Em outros tipos de alisamentos com substâncias alisantes diferentes do formol como compostos ácidos, a ponte dissulfeto é rompida e ela é restabelecida em outras posições.

Mulher morre após fazer escova progressiva

A vítima, de 48 anos, morreu de insuficiência respiratória causada por intoxicação decorrente do uso de produto químico no cabelo



Márcia Gomes, de 48 anos (Foto/Arquivo pessoal)

Uma mulher morreu em Pindamonhangaba, interior de São Paulo, após realizar um **procedimento químico no cabelo**. Márcia Gomes Alves Fernandes, de 48 anos, deu entrada no Pronto-Socorro Municipal de Pindamonhangaba na quarta-feira, 14 de março, e faleceu no dia seguinte. De acordo com a prefeitura, responsável pelo local de atendimento, a paciente morreu por “insuficiência respiratória aguda, bronquite aguda e asma, decorrentes de uma intoxicação por produto químico no cabelo, pescoço e nas vias respiratórias, decorrentes da inalação”.

Embora o produto químico que causou a **intoxicação** não tenha sido identificado, acredita-se que a reação tenha sido causada por uma **escova progressiva com formol**. A vítima, que sofria de **problemas respiratórios**, realizava alisamentos no cabelo e já havia apresentado reações alérgicas antes. No entanto, nenhuma tão grave.

Produto proibido

Desde 2005, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (**ANVISA**), limitou o uso de formol em **produtos estéticos** a uma concentração máxima de apenas 0,2%. Essa quantidade não é suficiente para alisar os fios e age apenas como conservante do produto. No entanto, muitos salões driblam a recomendação. O formol é uma substância extremamente tóxica,

alergizante e cancerígena. De acordo com a ANVISA, os riscos do formol para a saúde são decorrentes da inalação da substância, que pode causar desde irritação até câncer nas vias respiratórias superiores. Isso acontece porque o procedimento de alisamento capilar envolve o aquecimento dos fios através do uso do secador e chapinha que provocam a evaporação do formol.

Problemas para a saúde

O contato com essa substância pode levar à irritação da pele, dor e queimaduras. Já a inalação pode causar irritação na garganta, tosse, diminuição da frequência respiratória e mesmo pneumonia. A longo prazo, podem ocorrer também: boca amarga, dores de barriga, enjoos, vômitos, desmaios, além de feridas na boca, narinas e olhos, e câncer nas vias respiratórias superiores.

Como saber se um produto tem formol?

O formol tem um cheiro característico e forte, já causando irritação momentânea. Portanto, se você sentir um cheiro forte e que te faça tossir durante o procedimento, peça para o profissional parar imediatamente e retirar o produto.

Substâncias permitidas para alisamento

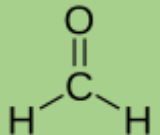
A ANVISA disponibiliza uma lista de substâncias permitidas para alisamento capilar, como: ácido tioglicólico, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de cálcio, hidróxido de lítio, hidróxido de guanidina, entre outras.

Tintas de cabelo e outros produtos também podem causar reações alérgicas em quem já tem sensibilidade. O ideal é fazer um teste, passando um pouco do produto no braço, antes de utilizá-lo na cabeça inteira, por exemplo.

De acordo com a prefeitura de Pindamonhangaba, todos os estabelecimentos da cidade são submetidos a fiscalizações periódicas para avaliar as condições de uso. No caso da morte de Márcia, ninguém foi punido pois nem a prefeitura nem a família sabem onde o procedimento foi realizado.

Reportagem disponível em <https://veja.abril.com.br/saude/mulher-morre-apos-fazer-escova-progressiva/>. Acesso em 04/11/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE A SUBSTÂNCIA FORMALDEÍDO, POPULARMENTE CONHECIDA COMO FORMOL.

Estrutura química	
Temperatura de ebulição (TE)	-19,3°C
Concentração permitida pela ANVISA	Até 0,2% em cosméticos Até 5% em esmaltes
Concentração para a substância agir como alisante do cabelo	20% a 30%

OUTRAS INFORMAÇÕES

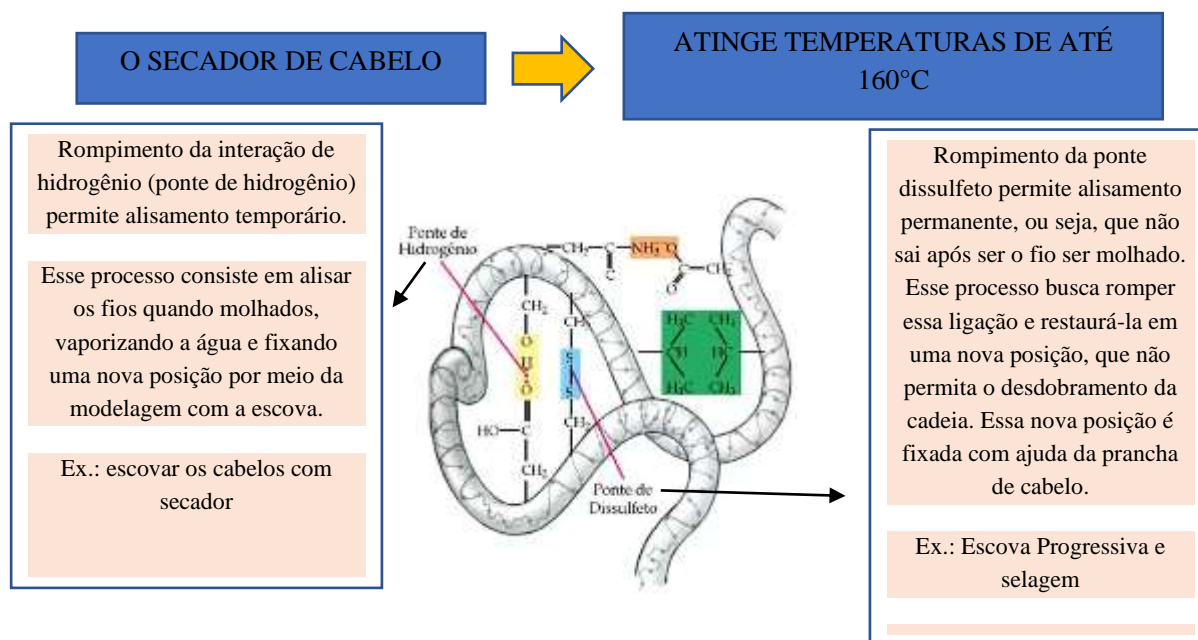


Figura 4: Representação da Estrutura do fio capilar, evidenciando a ligação covalente (representada pela cor azul) e interações químicas (representadas pelas cores: amarelo, laranja e verde). Elas permitem o desdobraimento do fio capilar.

Cada substância com poder alisante no fio reage de uma forma diferente com a ponte dissulfeto, por isso o cabelo alisado com uma determinada substância não pode ser alisado com outra diferente. Isto pode provocar a quebra capilar, por interferir na estabilidade das ligações no fio capilar.

As intenções dos quadrinhos

Professor (a),

O enredo da história em quadrinhos foi desenvolvido para fornecer aos alunos evidências que auxiliem na elaboração de possíveis argumentos sobre a quebra do cabelo da personagem Isa e as causas para o desmaio do personagem Caio. Para o início da aula, sugerimos que a leitura da HQ seja realizada pelo (a) Professor (a), já que a intonação da frase na leitura dos quadrinhos é um aspecto relevante para a compreensão desta. Após o término da leitura da HQ, indicamos as seguintes perguntas aos alunos:

- ✓ O que aconteceu?
- ✓ Qual o motivo do cabelo da personagem Isa ter quebrado?
- ✓ O que fez com que o personagem Caio desmaiasse?
- ✓ Os personagens Caio e Isa realizaram o mesmo procedimento capilar. Por que eles tiveram reações tão diferentes?

A seguir, será explicada as intenções dos quadrinhos para melhor compreensão do enredo da HQ.

1º quadrinho

A personagem Isa está assistindo televisão, a matéria do jornal menciona a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) comentando o retorno destas embalagens a indústria originadora. Nesse quadrinho, pode-se retomar alguns aspectos relacionados a aula 4, tais como: o cumprimento da PNRS, as empresas que já aderiram a esta política, entre outros.

Pela linguagem visual da HQ, nota-se que o cabelo da personagem Isa está com a raiz cacheada e o restante liso, sendo isto um indicativo de que a personagem fazia algum tipo de procedimento de alisamento.

2º quadrinho

A personagem Isa encontra-se com seu amigo o personagem Caio. Ele está realizando uma escova na barba, procedimento que ele aprendeu no *Youtube*. O (a) Professor (a) pode comentar com os alunos sobre a influência de mídias sociais em nossas ações.

3º quadrinho

A personagem Isa menciona que escovar cabelo é ultrapassado e convida o personagem Caio a realizar uma Escova Progressiva junto com ela em um salão de beleza.

No terceiro balão, na frase: Estou indo no salão retocar a raiz, sempre relaxo, agora vou fazer a Progressiva. Nesta fala, a personagem Isa evidencia que irá realizar uma mistura de alisamentos no cabelo: o relaxamento e a Escova Progressiva. O que pode fornecer uma hipótese para a eventual quebra do seu cabelo, já que o Material do Aluno-Atividade Argumentativa fornecer a seguinte informação: “cada substância com poder alisante no fio reage de uma forma diferente com a ponte dissulfeto, por isso o cabelo alisado com uma determinada substância não pode ser alisado com outra diferente. Isto pode provocar a quebra capilar, por interferir na estabilidade das ligações no fio capilar” (p. 138).

4º quadrinho

O personagem Caio expressa dúvida sobre realizar o procedimento da Escova Progressiva na barba, mas como já viu um produto deste tipo destinado a barba, ele se convence de fazer o alisamento. Nesse quadrinho, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos, se eles conhecem esse tipo de produto destinado ao público masculino.

A seguir apresenta-se um exemplo de um desses produtos encontrados na internet.

Figura 1: Escova Progressiva sem formol destinado ao público masculino



Fonte: Extraído de <https://www.barbaforte.com.br/linhas/don-juan/don-juan-progressiva-masculina-sem-formol-barba-forte-300ml> acesso em julho de 2021.

5° quadrinho

Os personagens Caio e Isa vão ao salão realizar o procedimento da Escova Progressiva. A partir do elemento visual proposto pela cena, nota-se que a personagem Carmem faz uma expressão de desconfiança sobre a situação do personagem Caio desejar realizar o procedimento na barba.

6° quadrinho

A personagem Isa pergunta sobre a opinião da personagem Carmem, sobre a nocividade da aplicação da Escova Progressiva na barba. A personagem Carmem afirma: Perigoso é fazer na sobrancelha! Nesse quadrinho, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos, se eles concordam ou não com a afirmação.

7° quadrinho

No balão de pensamento da personagem Carmem, ela pensa: Ai, ai, ai. Nunca fiz isso! Este balão junto com os elementos visuais: expressão do rosto da personagem Carmem e o produto cosmético, segurado por ela, demonstram que a personagem Carmem não conhece os produtos próprios para o alisamento de barba, uma vez que o mesmo produto utilizado no cabelo da personagem Isa será aplicado na barba do personagem Caio

O produto utilizado pela personagem Carmem estava escrito: Sem Formol, fato este que pode ser discutido com os alunos, já que houve alisamento dos fios dos personagens. O (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos: Se no produto está escrito sem formol. Então,

qual a substância está sendo utilizada para alisar? Nesta direção Abraham *et al.* (2009) mencionam que no procedimento da Escova Progressiva sem formol, os fios podem ser alisados por meio de substâncias diferentes do formaldeído, tais como: o tioglicolato de amônia ou de etanolamina, compostos orgânicos permitidos pela ANVISA para estes fins.

Nesta direção, vale ressaltar que pesquisas apontam que mesmo os alisantes intitulados “sem formol”, ou seja, que não possuem indicativo da substância em sua composição ou embalagem, podem contê-la como conservante em sua formulação. Desta maneira, diversos produtos analisados, além de não informar a presença da substância, verificou-se que a continha em concentrações superior ao permitido pela ANVISA (FELIX *et al.*, 2018; FERREIRA *et al.*, 2019; ABREU *et al.*, 2015). Dentro deste cenário, de acordo com pesquisa realizada por Ferreira *et al.* (2019), as amostras que continham concentrações de formol acima do permitido não apresentavam o odor característico que seria um indicativo da presença do composto, devido ao mascaramento de seu cheiro com as essências presentes na composição do produto alisante.

8º quadrinho

Retoma-se a ideia do descarte correto das embalagens, neste caso a personagem Isa menciona que em sua casa eles fazem a coleta seletiva. Neste quadrinho, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos sobre a importância da coleta seletiva e a existência de pontos de coleta seletiva espalhadas na cidade ou cooperativas que realizam esse trabalho.

9º quadrinho

A personagem Isa pergunta em qual lugar a cabeleireira Carmem descarta as embalagens cosméticas do salão, pois no 1º quadrinho ela viu a reportagem sobre a PNRS sobre o retorno das embalagens as indústrias. Então, a personagem Carmem diz: Eu envio elas para as empresas. Nesta fala, demonstra-se que a cabeleireira possui conhecimentos sobre a PNRS e sua implementação, por meio da Logística Reversa.

10º quadrinho

Nesse quadrinho, os elementos visuais e verbais demonstram que a personagem Carmem, apesar de conhecer a PNRS e sua implementação, por meio da Logística Reversa,

ela está longe de aplicar tais conhecimentos. Neste quadrinho, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos sobre as atitudes corretas que a personagem Carmem poderia realizar frente a essas embalagens cosméticas e quais os perigos dos descartes inadequados ao meio ambiente.

Nesse contexto, podemos citar a contaminação de rios e mares por metais pesados presentes em efluentes de salões de beleza (IKEDA, 2015). Outra consequência desses materiais na natureza é a degradação dos lençóis freáticos, visto que se esses materiais forem descartados em coleta de lixo comum, podem ser acumulados em lugares que não possuem proteção necessária ao solo, podendo atingir as camadas mais profundas do subsolo (RIEGEL *et al.*, 2012).

11° quadrinho

A conversa sobre os efeitos negativos do descarte inadequado de embalagens cosméticas continua.

12° quadrinho

Na aplicação do alisamento Escova Progressiva sem formol, o personagem Caio relata: Que cheiro forte! Esta fala pode evidenciar que a Escova Progressiva, ao contrário do que dizia a embalagem, tinha formol em sua composição. É interessante notar que o “cheiro forte” apareceu quando a cabeleireira estava escovando os fios da barba do personagem Caio. Nesta direção, o texto auxiliar menciona que a vaporização do formaldeído (“cheiro forte”) acontece “porque o procedimento de alisamento capilar envolve o aquecimento dos fios através do uso do secador e chapinha que provocam a evaporação do formol” (p. 137). Desta forma, a transferência de calor da fonte externa de energia (secador de cabelos) para o produto alisante passado nos fios foi capaz de vaporizar o formol. Este conhecimento pode ser apoiado pela informação no texto auxiliar (p. 138) que menciona que o PE do formaldeído é $-19,3^{\circ}\text{C}$ e o secador atinge temperaturas aproximadas de 160°C . Neste sentido, pode-se mencionar também sobre a alta volatilidade do vapor de formaldeído em temperatura ambiente, possibilitando ser sentido seu odor, mesmo sem o uso de fontes de aquecimentos.

Ainda comentando o “cheiro forte”, o texto auxiliar menciona que “o formol tem um cheiro característico e forte, já causando irritação momentânea. Portanto, se você sentir um cheiro forte e que te faça tossir durante o procedimento, peça para o profissional parar imediatamente e retirar o produto.” (p. 137). Esta informação é interessante, pois o personagem Caio não tossiu durante o procedimento, assim poderia se concluir que não houve uso de formol no alisamento. A falta de tosse poderia ser utilizada como refutação ao uso do formol. Porém, devido aos outros sintomas, apresentados por Caio ao longo do enredo da HQ, tais como: ardência, falta de ar e desmaio, juntamente com a informação no texto auxiliar que menciona “o contato com essa substância pode levar à irritação da pele, dor e queimaduras. Já a inalação pode causar (...) vômitos, desmaios, além de feridas na boca, narinas e olhos (...)” (p. 137), a refutação pode ser descartada.

Nessa parte da HQ, o (a) Professor (a) pode perguntar aos alunos, se esse “cheiro forte” poderia ter vindo de um caminhão de lixo, já que que o quadrinho abre margem para essa dupla interpretação.

Outra evidência de uso de formol no produto alisante é a sugestão do uso de toalha, a fim de minimizar a inalação do vapor tóxico da substância pelos personagens, uma informação no texto auxiliar que corrobora com essa evidência é “de acordo com a ANVISA, os riscos do formol para a saúde são decorrentes da inalação da substância, que pode causar desde irritação até câncer nas vias respiratórias superiores” (p. 137).

13° quadrinho

Os personagens Caio e Isa estão segurando toalhas para cobrir as vias respiratórias, a fim de minimizar a inalação do vapor tóxico de formol. Nesta cena, é acrescentado um ventilador para ajudar na circulação de ar, na intenção de espalhar o “cheiro forte” no ambiente.

14° quadrinho

A personagem Isa expressa dúvida ao relatar: Que estranho, nunca vi ninguém usar esse pano para fazer progressiva. Nesta fala, a personagem demonstra conhecer o método de alisamento Escova Progressiva, mas em sua experiência não viu o uso da toalha em tal

procedimento. O que pode sugerir que é o primeiro contato da personagem Isa com a Escova Progressiva com formol.

15° quadrinho

Nesse quadrinho, a cabeleireira está finalizando o procedimento da Escova Progressiva no cabelo do personagem Caio, utilizando a prancha alisadora. Nessa parte, o (a) Professor (a) pode investigar os conhecimentos prévios do aluno a respeito da prancha alisadora.

16° quadrinho

Após a finalização do procedimento, o personagem Caio começa a sentir uma ardência na região, no qual o produto alisante foi aplicado, evidenciando uma reação adversa ao uso do produto. Na sequência, a personagem Carmen diz: Daqui a pouco passa! Esta frase sugere que a cabeleireira tem conhecimento sobre as possíveis reações adversas ao uso do formol na Escova Progressiva.

17° quadrinho

Na saída do salão, o personagem Caio relata falta de ar, outra reação adversa ao uso do formol no produto, evidenciando a presença da substância no procedimento. Enquanto, a personagem Isa não sente aparentemente nada. O (a) Professor (a) pode investigar a aparente falta de reações adversas da personagem Isa com os alunos.

18° quadrinho

O personagem Caio desmaia, representando mais uma evidência da presença indevida de formol no produto alisante, uma vez que o texto auxiliar menciona que sua inalação pode “causar (...) vômitos, desmaios, além de feridas na boca, narinas e olhos (...)” (p. 137).

É interessante notar que apesar do personagem Caio sofrer o desmaio, sua barba continua intacta, sem nenhuma quebra. Isto pode evidenciar que o personagem não efetuou misturas de substâncias alisantes em sua barba, ao contrário da personagem Isa nos cabelos.

19º quadrinho

Nesse quadrinho, observa-se que após uma semana do procedimento o cabelo da personagem Isa quebrou no lugar, que houve a mistura das substâncias alisantes, advindas do relaxamento e da Escova Progressiva. Isto pode ser relacionado com a informação do texto auxiliar que menciona que “cada substância com poder alisante no fio reage de uma forma diferente com a ponte dissulfeto, por isso o cabelo alisado com uma determinada substância não pode ser alisado com outra diferente. Isto pode provocar a quebra capilar, por interferir na estabilidade das ligações no fio capilar” (p. 138).

É interessante comparar o evento da quebra do cabelo da personagem Isa com o quadrinho anterior (19º quadrinho), pois apesar do personagem Caio ter um desmaio, os fios da barba dele não quebraram, permaneceram intactos e lisos.

As intenções das perguntas

Professor (a),

A fim de favorecer as discussões em torno da problemática, serão apresentados as intenções e comentários de cada pergunta da folha de atividade.

1) Quando a cabeleireira Carmem diz “Perigoso é na sobancelha”, você concorda com essa afirmação? Explique sua posição.

Essa pergunta busca investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a afirmação.

2) A partir da leitura da história em quadrinhos, percebe-se que Isa convenceu Caio que a melhor escolha era realizar um alisamento com a Escova Progressiva do que continuar alisando o cabelo com secador. De acordo com seus conhecimentos e com os textos auxiliares, por que você acha que Isa sugeriu isso?

Essa pergunta busca compreender os conhecimentos dos alunos sobre o alisamento temporário (secador de cabelo) e o alisamento permanente (Escova Progressiva). Para responder à questão o aluno é convidado a mesclar suas opiniões com as informações dos textos auxiliares, para tal ele necessita selecionar as informações mais relevantes para essa questão.

3) Depois da aplicação do produto alisante foi utilizado o secador de cabelo, isso acarretou um “cheiro forte” no ambiente. Com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares, por que você acha que a cabeleireira Carmem disponibilizou panos para Caio e Isa?

Nesta questão, o aluno terá que formular uma hipótese para o uso dos panos, argumentando sobre ela, com base nas evidências fornecidas na história em quadrinho (HQ) e nas informações dos textos. Para tal, o aluno terá que selecionar nas informações apresentadas os dados mais relevantes.

Professor (a), nessa discussão sugerimos abordar alguns aspectos da natureza do conhecimento científico, por exemplo, que a explicação de um determinado fenômeno pode ter distintas hipóteses e diferentes evidências, porém para validar um argumento é necessário analisar se uma evidência é mais coerente do que a outra, ou seja, se a evidência utilizada para fundamentar o argumento é mais específica para um caso do que outro.

4) A cabeleireira Carmem estava descartando os produtos utilizados em seu salão no lixo comum. Esse comportamento de Carmem está correto? O que você poderia sugerir a ela?

Nessa questão, investiga-se os conhecimentos prévios ou adquiridos ao longo das atividades propostas aos alunos sobre o descarte adequado das embalagens cosméticas, implementado pela PNRS. Ao solicitar que os alunos sugiram ações adequadas para a personagem Carmen em relação ao descarte dessas embalagens, busca-se a promoção de mecanismos para a tomada de decisão crítica e reflexiva dos alunos sobre a temática.

5) A cabeleireira afirma que sem a “chapinha” não fica liso. Você concorda com essa afirmação? Explique sua posição.

Essa questão busca compreender o conhecimento do aluno quanto ao uso da prancha alisadora. Nesta direção, segundo Abraham *et al.* (2009) a função da prancha alisadora no fio capilar é alinhar as cutículas (escamas), para que elas fiquem retas, ou seja, sua função é um processo mecânico. Devido a esse alinhamento, o cabelo apresenta um aspecto mais brilhante, porque o fio reflete melhor a luz incidente. Caso a cabeleireira não utilizasse a chapinha para modelar o fio no processo de alisamento, o cabelo iria ficar liso, pois houve a reação do agente redutor rompendo a ponte dissulfeto (responsável pela forma

macroscópica dos cabelos) e o restabelecimento da ponte por um grupo metila. Porém, se não fosse utilizada a prancha modeladora, o cabelo não apresentaria o aspecto de “liso escorrido”, devido a falta de fixação da ponte metilênica nesse novo formato liso.

6) Qual o motivo de Caio ter desmaiado após a aplicação do cosmético? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.

Nesta questão, o aluno terá que formular uma hipótese para o desmaio do personagem Caio, argumentando sobre ela, com base nas evidências fornecidas na história em quadrinho (HQ) e nas informações dos textos. Para tal, o aluno terá que selecionar nas informações apresentadas os dados mais relevantes.

7) Caio e Isa realizaram o mesmo procedimento da Escova Progressiva, apenas Caio desmaiou. Como podemos explicar essa ocorrência?

Nesta questão, o aluno terá que formular uma hipótese para explicar essa diferença de reação entre os personagens Isa e Caio, argumentando sobre ela, com base nas evidências fornecidas na história em quadrinho (HQ) e nas informações dos textos. Para tal, o aluno terá que selecionar nas informações apresentadas os dados mais relevantes.

8) Qual o motivo do cabelo de Isa ter quebrado? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.

Nesta questão, o aluno terá que formular uma hipótese para o motivo do cabelo de Isa ter quebrado, argumentando sobre ela, com base nas evidências fornecidas na história em quadrinho (HQ) e nas informações dos textos. Para tal, o aluno terá que selecionar nas informações apresentadas os dados mais relevantes.

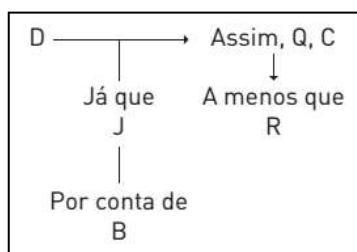
Exemplos de Argumentos para a quebra de cabelo e o desmaio

Professor (a),

Nessa parte são mostrados alguns exemplos de possíveis argumentos que os alunos podem desenvolver, a partir do Material do Aluno-Atividade Argumentativa para as situações da quebra do cabelo da personagem Isa, desmaio do personagem Caio e para o fato dos personagens realizarem o mesmo procedimento de alisamento e obterem reações adversas diferentes.

Os argumentos mostrados pertencem aos dados da pesquisa de Mestrado de um dos autores desse material e estão analisados segundo o modelo de Toulmin (2006). Este modelo de argumentação é baseado na manipulação de ferramentas argumentativas, como: dado, justificativa e conclusão. O método prevê que para ocorrer o fenômeno da argumentação existe um caminho a ser percorrido (Figura 2). Nesta trajetória, o dado (D) é um fato ou uma evidência, que ocorre para apoiar a conclusão (C), ou seja, de acordo com um dado fornecido pode-se concluir uma determinada alegação, sendo o processo inverso também válido. A justificativa (J) é o passo que permite passar do dado (D) para a conclusão (C), relacionando esses elementos. Algumas justificativas autorizarão a legitimidade dessa ligação sob condições específicas, criando as refutações (R) ou as qualificações (Q) do argumento, visando conferir força (Q) ou apresentar limitações e exceções (R) de específica justificativa. Esta pode ser acompanhada de um conhecimento básico (B) que é utilizado como um apoio para ela. Toulmin (2006) menciona o cuidado que se deve tomar ao escolher o conhecimento básico (B), pois ele precisa estar relacionado ao assunto proposto na argumentação, em outras palavras, associar-se ao dado, à conclusão, à justificativa e às condições de refutação.

Figura 2: Padrão argumentativo de Toulmin

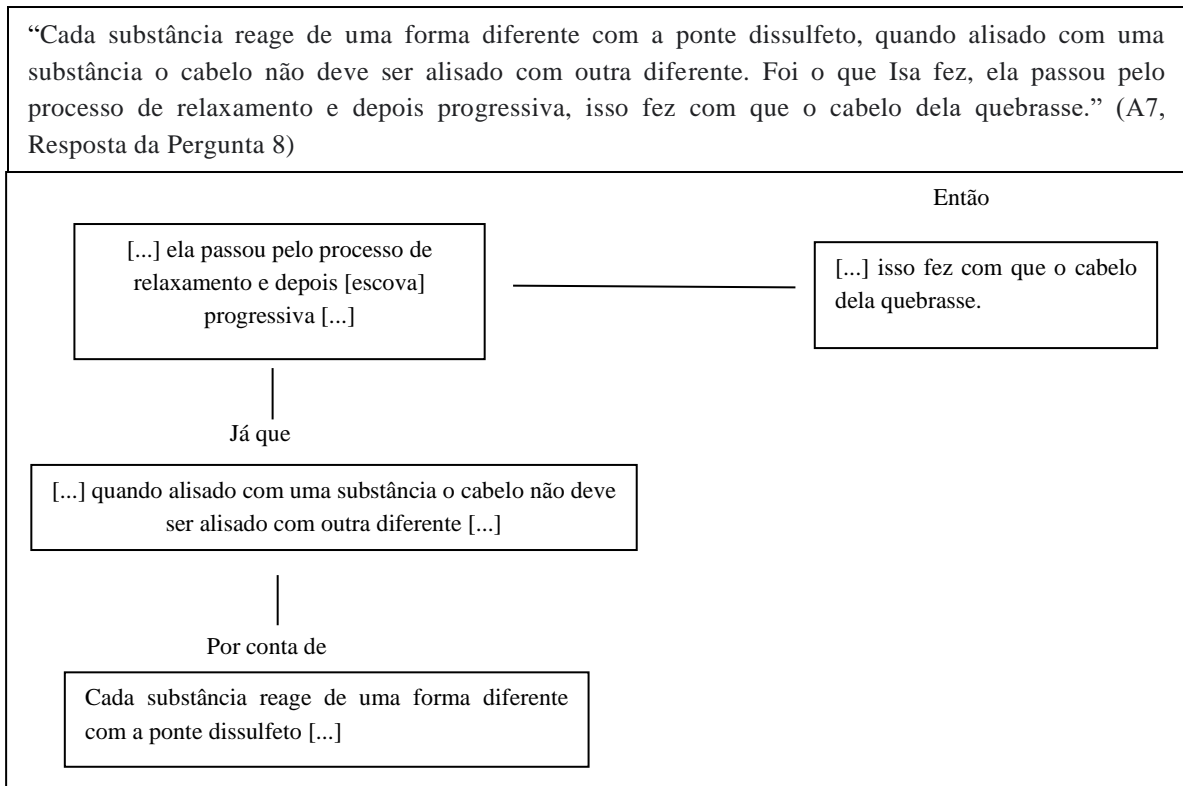


Fonte: SÁ e QUEIROZ (2007)

Para a disposição dos argumentos neste modelo argumentativo foram mescladas informações de questões diferentes, a fim de ampliar a compreensão do raciocínio do aluno.

Exemplo de Argumento para a quebra do cabelo da personagem Isa

Quadro 1: Modelo de Toulmin para a resposta da aluna 7 (A7)

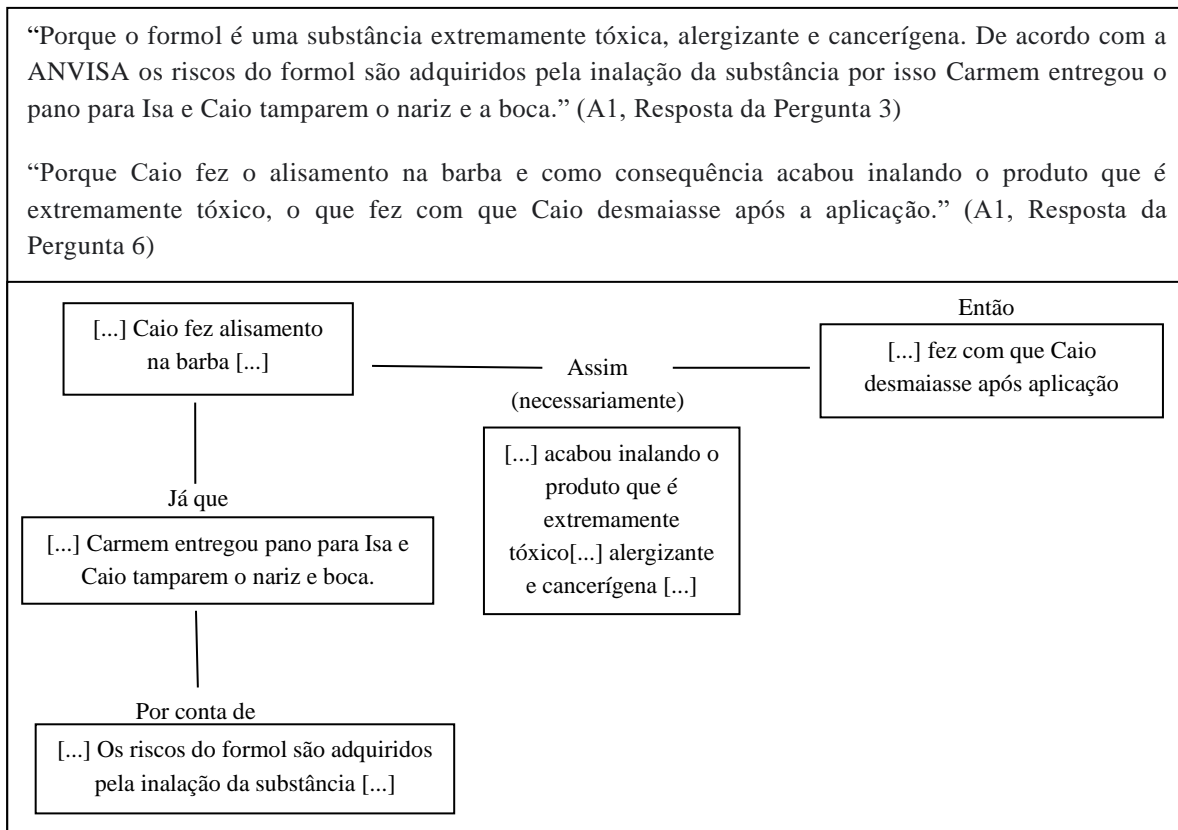


Fonte: Produzido com os dados da pesquisa

Ao escrever “[...] passou pelo processo de relaxamento e [...] progressiva [...]”, a aluna menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever “[...] quando alisado com uma substância não deve ser alisado com outra [...]” indica a sustentação de sua hipótese, apresentando a justificativa (J) para ela. Desta forma, ao relacionar dado e justificativa, ela constrói sua conclusão (C) “[...] isso fez com que o cabelo dela quebrassem.”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “[...] cada substância reage de uma forma diferente com a ponte dissulfeto [...]”

Exemplo de Argumento para o desmaio do personagem Caio

Quadro 2: Modelo de Toulmin para as respostas da Aluna 1 (A1)

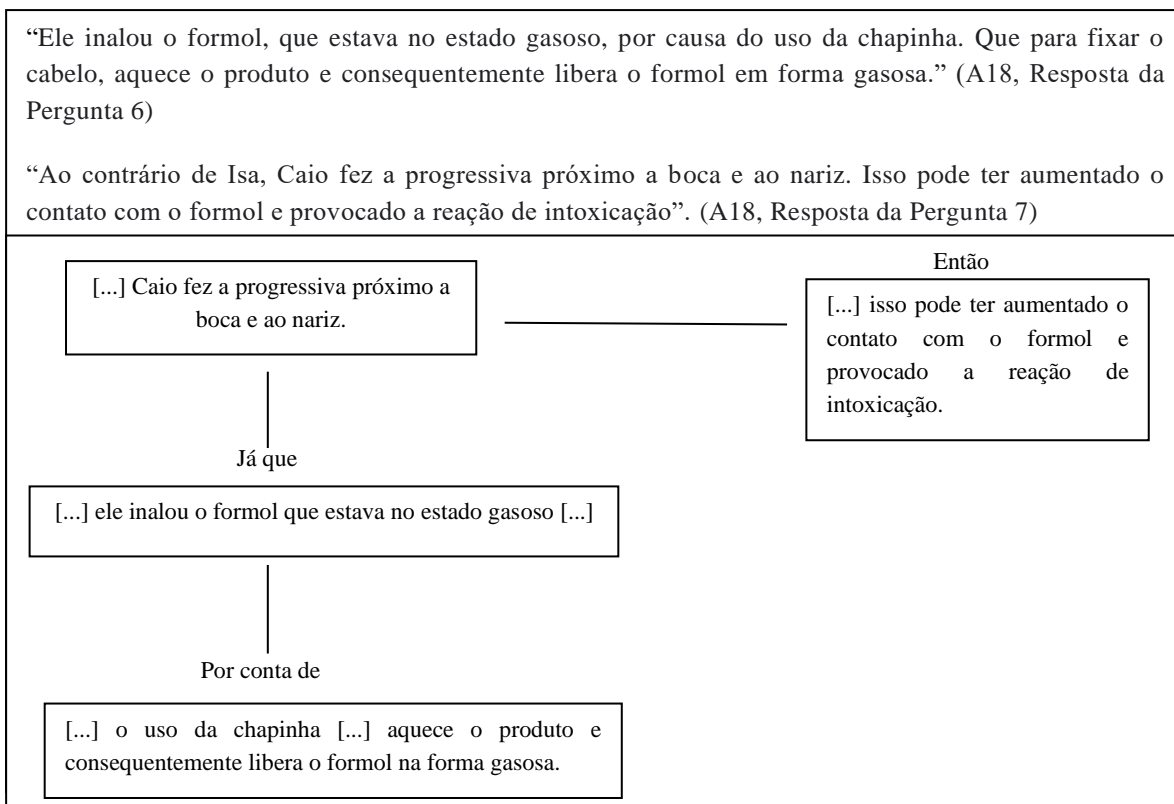


Fonte: Produzida pela autora com os dados da pesquisa

Nota-se que quando a aluna escreve “[...] Caio fez alisamento [escova progressiva] na barba”, ela menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever “[...] Carmen entregou pano para [...] tamparem o nariz e a boca” indica a sustentação de sua hipótese, evidenciando a justificativa (J) para sua alegação. Desta forma, ao relacionar dado e justificativa, ela constrói sua conclusão (C) “[...] fez com que Caio desmaiasse [...]”. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “[...] os riscos do formol são adquiridos pela inalação [...]”. Ao escrever “inalando o produto que é extremamente tóxico[...] alergizante e cancerígeno [...]”, a aluna apresenta um qualificador (Q) visando conferir “força” a sua justificativa.

Exemplo de Argumento para as reações adversas dos personagens Caio e Isa

Quadro 3: Modelo de Toulmin para a resposta do aluno 18 (A18)



Fonte: Produzido com os dados da pesquisa

Observa-se que ao aluno escrever “[...] fez a progressiva próximo a boca e ao nariz”, ele menciona sua hipótese para a questão apresentada, um dado (D). Ao escrever “[...] inalou o formol [...]”, apresenta a justificativa (J), para a sustentação de sua hipótese. Desta forma, ao relacionar o dado e a justificativa, ele constrói sua conclusão (C) para o desmaio de Caio: “[...] reação de intoxicação [...]”, pelo contato com o formol no estado gasoso. A justificativa apresentada é apoiada pelo conhecimento básico (B) de que “[...] a chapinha [...] aquece o produto [...] libera o formol em forma gasosa”. Desta maneira, pode-se notar o entendimento do aluno da passagem do estado líquido para o gasoso do formol (solução de formaldeído 37% com $TE = -19,3^{\circ}C$), por meio da transferência da energia, em forma de calor, advinda da fonte externa de aquecimento (prancha alisadora).

Finalização da Aula 5

No final da aula, recomenda-se que cada grupo exponha suas conclusões, com o (a) Professor (a) mediando as discussões. Após esse momento, pode-se propor um desafio para os grupos escreverem cartas, explicando aos profissionais de beleza sobre escolher ou não por Escovas Progressivas a base de formol, fundamentados em suas opiniões desenvolvidas ao longo das vivências das aulas ministradas. Para cumprirem o desafio, pode ser solicitado aos alunos que entreguem suas cartas aos profissionais e que tirem uma foto da entrega, que pode ser postada no *Facebook* da escola. Esse desafio busca a reflexão sobre a temática e a organização do conhecimento, criando caminhos para a tomada de decisão de forma crítica e consciente, sobre o uso indiscriminado de formaldeído em alisamentos capilares.

Os argumentos mais coerentes para as explicações sobre a quebra do cabelo da personagem Isa, desmaio do personagem Caio são a junção de todos os argumentos propostos, ou seja, a união de todas as evidências com suas referentes justificativas e explicações, não existindo apenas uma única resposta correta para as situações propostas.

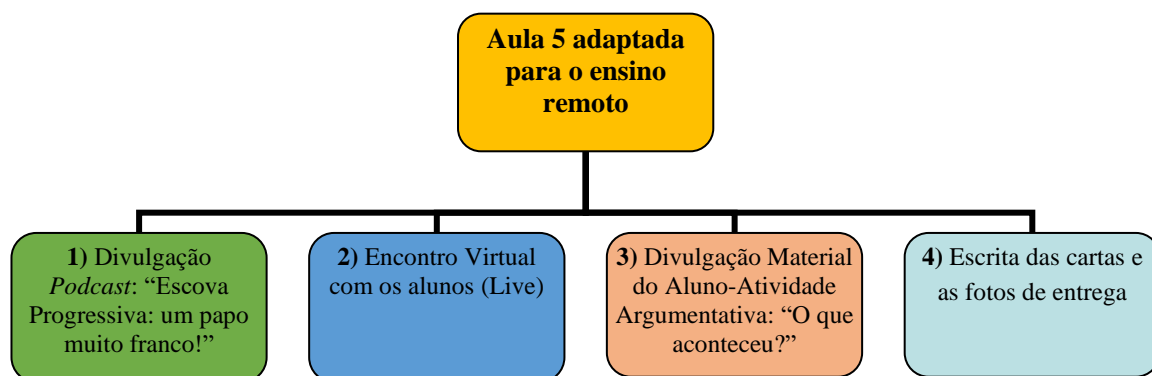
Aplicação Remota da aula 5 da SD

Professor (a),

A adequação da aula 5 da SD possibilita a junção entre a abordagem CTSA, argumentação científica e os conhecimentos químicos envolvidos nos alisamentos em geral, por meio da divulgação do *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco!”, encontro virtual (*Live*) “A Química envolvida na Escova Progressiva” e o compartilhamento do Material do aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?”.

A seguir apresentamos um organograma (Figura 2) com o intuito de sistematizar as etapas para a adequação da aula 5 dessa SD.

Figura 3: Aula 5 adaptada



Fonte: Elaborado pela autora

Em seguida apresentamos as descrições para cada etapa envolvida na aplicação da Aula 5 adaptada ao ensino remoto.

1ª Etapa da aula 5 adaptada: Divulgação do *podcast*

O *Podcast* recomendado para esta etapa intitula-se “Escova Progressiva: um papo muito franco!”. Ele pode ser compartilhado com os alunos, por meio de grupos de *WhatsApp*. Para escutar o *Podcast* disponível na plataforma digital *Spotify*, acesse o link:

<https://open.spotify.com/episode/4dAJt3c7a8iecsUzaitnNi?si=kbDMUiiLS7COMtekkAx5RO>

O *Podcast* foi criado por um dos autores dessa SD, com intuito de divulgação científica sobre a temática da Escova Progressiva, possui duração aproximada de 15 minutos, tendo como público-alvo os alunos do Ensino Médio e os leigos em geral. Este *Podcast* foi escolhido por articular alguns assuntos contemplados na aula 3 da SD (por exemplo: estrutura capilar, processos químicos e físicos presentes nos alisamentos, entre outros) com o cotidiano do aluno, inserindo alguns aspectos que poderão ser utilizados na construção argumentativa. As perguntas norteadoras da discussão no *Podcast* são:

- 1) Pode formol na Escova Progressiva?
- 2) Como o formol age no cabelo?
- 3) Meu cabelo é cacheado e eu faço relaxamento. Agora, eu quero partir para a Escova Progressiva. O que você acha?
- 4) Se eu não posso usar formol no cabelo. O que eu posso usar?

6) Como saber se a Escova Progressiva tem formol?

Ao final do *Podcast*, o ouvinte é desafiado a escrever uma carta sobre o motivo pelo qual o profissional de beleza não deve utilizar formol em seu salão, com a finalidade de alisar os fios capilares. Nesta escrita, espera-se que o ouvinte articule alguns dos conhecimentos químicos presentes no *Podcast*, com suas experiências sobre o assunto e outras fontes escolhidas a critério dele. Para que o desafio seja cumprido, o aluno é convidado a entregar sua carta em um salão de beleza nas mãos do profissional e tirar uma *selfie* com ele (a).

Na divulgação do *Podcast* mencionado, sugerimos que o desafio proposto nele seja cumprido pelos alunos na etapa 4, após a divulgação e resolução do Material do Aluno-Atividade Argumentativa, para que eles possam adquirir mais subsídios teóricos para a escrita da carta.

2ª Etapa da aula 5 adaptada: Encontro Virtual (*Live*)

Na semana posterior a escuta do *Podcast*, o (a) Professor (a) pode convidar os alunos das séries do Ensino Médio para um encontro virtual (*Live*) intitulado “A Química envolvida na Escova Progressiva”, a fim de promover espaço para a argumentação individual e/ou coletiva, por meio da discussão das opiniões dos alunos sobre a temática e a retomada da discussão dos conteúdos químicos abordados pelo *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco!”. O encontro pode ter duração média de 1h30min via *Google Meet*.

Para o início do encontro, o (a) Professor (a) pode solicitar aos alunos que se apresentem e expressem os desafios que eles possam estar enfrentando no ensino remoto. Após este momento, pode-se iniciar uma apresentação de slides, a fim de promover as discussões. Para esta apresentação, sugerimos imagens que possibilitem a argumentação, tais como: imagem de pessoa com cabelo natural e outra com cabelo alisado, imagem de profissional de beleza realizando um procedimento de alisamento, entre outras. Na apresentação dessas imagens, o (a) Professor (a) pode investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os alisamentos e a química envolvida neles.

Após esse momento, pode-se introduzir os assuntos relacionados ao fio capilar (cutícula, córtex, medula); os conhecimentos químicos (ligações químicas, interações químicas, reação química, entre outros) envolvidos em alisamentos em geral, em especial

em presença de formaldeído. Atentando-se para a incompatibilidade de misturas de diferentes tipos de substâncias alisantes no mesmo cabelo; as explicações sobre os malefícios do formol à saúde humana e as orientações da ANVISA sobre o uso dessa substância; o uso da chapinha em procedimentos de alisamento capilar. Este momento da aula pode ser expositivo. Ao término da exposição pode ser aberto aos alunos um momento de tira-dúvidas.

Para o fechamento do encontro, sugerimos o compartilhamento da história em quadrinhos, intitulada “O que aconteceu?” presente no Material do Aluno-Atividade Argumentativa, com a leitura sendo realizada pelo (a) Professor (a) com as devidas intonações nas frases. Professor (a) é interessante nessa parte despertar a atenção dos alunos para os elementos não verbais do enredo, de forma que a imaginação possa aflorar.

Em seguida a leitura, pode ser realizada as perguntas: E aí, o que aconteceu? Será que Isa fez alguma coisa para quebrar seu cabelo? E Caio? Por que ele desmaiou? Por que será? Instigando aos alunos a pesquisarem na HQ algo que evidencie o uso de Escova Progressiva com formol, tais como: a presença de toalhas e de ventiladores nas cenas; o “cheiro forte”; a vaporização do formol contido no produto pelo uso de secador; os sintomas relatados pelo personagem Caio (falta de ar, ardência na região exposta ao produto); o fato da personagem Isa nunca ter visto ninguém utilizar toalhas para cobrir as vias respiratórias, entre outros. Os assuntos sugeridos nos comentários do Material do Aluno-Atividade Argumentativa também podem ser utilizados na aplicação em via remota.

Professor (a) busque estimular os alunos a pensarem com base em evidências e nos conhecimentos expostos durante a aula, para que eles possam ser capazes de responder, de forma mais clara e científica, a folha de atividade contida no Material do Aluno-Atividade Argumentativa. A aula pode terminar, de forma proposital, com a dúvida do que teria acontecido com Isa e Caio, com a finalidade deixar os alunos motivados a exporem suas opiniões na folha de atividade, que pode ser divulgada no dia seguinte nos grupos de *WhatsApp*.

3ª Etapa da aula 5 adaptada: Divulgação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa

Nesta etapa, recomendamos a divulgação do Material do Aluno-Atividade Argumentativa “O que aconteceu?” aos alunos nos grupos de *WhatsApp*. Este material contém uma história em quadrinhos (HQ) com o mesmo título da atividade, textos auxiliares envolvendo a temática da Escova Progressiva e folha de atividade para que os alunos possam desenvolver suas argumentações. Para facilitar a leitura das respostas dos alunos, pode ser divulgado um Formulário *Google* com o título “O que aconteceu?” nos grupos de *WhatsApp*. Em seu conteúdo pode haver as perguntas da folha de atividade, que podem ser transcritas para o formulário, perguntas referentes ao perfil do participante e ao comprometimento deles com as atividades propostas.

4ª Etapa da aula 5 adaptada: Escrita das cartas e as fotos de entrega

Nesta etapa, para a finalização da aplicação da aula 5 da SD adequada para via remota, sugerimos que o (a) Professor solicite por mensagens de texto nos grupos de *WhatsApp*, que os alunos escrevam cartas explicando aos profissionais de beleza sobre escolher ou não por Escovas Progressivas a base de formol, fundamentados em suas opiniões desenvolvidas ao longo das atividades propostas. Nesta parte, pode-se ampliar o público-alvo da entrega, abrangendo os adeptos da Escova Progressiva, assim mais pessoas podem ser alcançadas pelas cartas.

3. Referências bibliográficas da SD

ABRAHAM, L. S.; MOREIRA, A. M.; MOURA, L. H.; GAVAZZONI, M. F. R.; ADDOR, F. A. S. Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 2), *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v.1, n. 4, p. 178-185, 2009.

AMARAL, A. C. S; ANDRADE, M. R. M; OLIVEIRA, T. P.; MADEIRA, R. H. A.; FERREIRA, M. E. C. A cultura do corpo ideal: nível de satisfação corporal entre escolares de diferentes faixas etárias- estudo comparativo. *HU rev.*, v. 33, p. 41-45, 2007.

ANVISA. **Escova Progressiva, Alisante e Formol.** Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=2868471&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=escova-progressiva-alisantes-e-formol&inheritRedirect=true> Acesso em 16 de Maio de 2019.

BALDANZA, R. F.; ABREU, N. R. **A Comunicação na Mídia e os Símbolos de Beleza: Reflexões Sobre Influência da Indústria Cultural da Difusão de Valores Estéticos.** In: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação INTERCOM SUDESTE 2006 – XI Simpósio de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, 2006. Ribeirão Preto, SP.

BASSI, R. E.; SANTOS, A. C. B.; SANTOS, D. B.; BUENO, M. J. C.; BAZZON, S. C. M. **Descarte de embalagens de tintura de cabelo- Uma abordagem sobre práticas e desafios.** In: XX Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2018. São Paulo, SP.

CAMILO, C. C.; ALVARENGA, J. C.; ELLERY, F. M. T. **As mudanças nos conceitos de beleza: uma reflexão filosófica,** 2012.

CETESB, **Orientações para elaboração do Plano de Logística Reversa.** Disponível em:< <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/orientacoes-para-elaboracao-do-plano-de-logistica-reversa/>> Acesso em 19/07/2021.

COLENCI, A. V. P. **Efeito de uma formulação contendo o biopolímero quitosana sobre a fibra capilar caucasiana.** 2007. 102 f. Tese de Mestrado. Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

DARHER, C. E.; SILVA, E. P. S.; FONSECA, A. P. Logística Reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. *Brazilian Bussiness Review*, v. 3, n. 1, p. 58-73, 2006.

FELIX, L. A; SILVA, E; KNUPP, V. F. Quantificação do teor de formaldeído em amostras de alisantes capilares usados em escovas progressivas. *R. Laborativa*, v. 7, p. 40-60, 2018.

FERREIRA, V. T. Avaliação semi-quantitativa da concentração de formaldeído em formulações cosméticas de alisamento progressivo e selantes capilares. 40f. Monografia. Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia, 2015.

HALAL, J. **Tricologia e a Química Cosmética Capilar**. 5º ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

IKEDA, D. F. **Sustentabilidade no salão de beleza: desafios e vantagens**. 1º edição. São Paulo: SEBRAE, 2015.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P.; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em Ensino de Ciências. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação**, v. 17, n. especial, p. 139-159, 2015.

KÖHLER, R. C. O. **A química da estética capilar como temática no ensino de química e na capacitação dos profissionais da beleza**. 2011. 113 f. Tese de Mestrado. Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MARTINS, D. F.; NUNES, M. F. O.; NORONHA, A. P. P. Satisfação com a imagem corporal e autoconceito em adolescentes. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, v. 10. p. 94-105, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de resíduos sólidos**. Disponível em < <https://www.mma.gov.br/política-de-resíduos-sólidos> > Acesso em 01 de Outubro de 2019.

MORO, J.; CLAUDINO, T. S.; DEUSCHLE, R. A. N.; DEUSCHLE, V. C. K. N.; FRITZ, F. S.; HANSEN, D.; BORLOTTO, J. W.; PAIM, C. S. Avaliação Qualitativa e quantitativa de formaldeído em produtos cosméticos para alisamento capilar. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 36, n. 4, p. 517-523, 2015.

NAKANO, A. K. **Comparação de danos induzidos em cabelos de três etnias por diferentes tratamentos**. 2006. 52f. Tese de Mestrado. Instituto de Química. Universidade Estadual de Campinas.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. **Revista Química Nova**, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.

SÁ DIAS, T. C. **Avaliação in vitro do efeito de diferentes processos de alisamento químico/térmico na fibra capilar**. 2015. 229 f. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.

SANTOS, J. D. **Caracterização de fios de cabelo antes e após tratamentos químicos e físicos por espectroscopia Raman e no infravermelho e microscopia eletrônica**. 2017. 82 f. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora.

SCHUBERT, C. A construção do conceito estético ocidental e sua implicação na formação calorativa e no processo educacional. In: X Congresso de Ciências da Comunicação na região sul, 2009. Blumenau, SP.

TESTONI, T.; GUARNIERI, P.; SOUZA, R. S.; FILIPPI, A. C. G. **Logística Reversa como estratégia de fidelização no setor de produtos de beleza: uma revisão sistemática da literatura**. In: XIX Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA), 2017. São Paulo, SP.

TOULMIN, S. E. O Layout de Argumentos. In: **Os usos do argumento**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, p. 134-182, 2006.

WAGNER, R. C.C. **A estrutura da medula e sua influência nas propriedades mecânicas e de cor do cabelo**. 2006. 95 f. Tese de Doutorado. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas.

APÊNDICE B - Perguntas do formulário “Afinal de contas, o que é a beleza?”

- 1) A minha aparência me faz feliz?
- 2) Cuidar da minha aparência faz parte do meu cotidiano.
- 3) Artistas ou pessoas famosas influenciam na minha aparência.
- 4) Você concorda com a afirmação: “Existe uma ditadura da beleza”?
- 5) A “ditadura da beleza” influencia nas minhas escolhas.
- 6) As pessoas cometem excessos para se sentirem mais bonitas.
- 7) Já sofri *bullying* por causa da minha aparência.
- 8) Eu já me senti pressionado (a) em mudar a minha aparência para ser mais aceito (a) na sociedade.
- 9) Eu já deixei de fazer algo devido a minha aparência.
- 10) Você concorda com a afirmação “Autoestima está relacionada a boa aparência”?
- 11) Eu já fiz algo inusitado para me sentir mais “bonito (a)”.
- 12) Você concorda com a afirmação: “O padrão de beleza influencia apenas as mulheres”?
- 13) Eu sinto que sou representado (a) nas propagandas dos meios de comunicação (Televisão, *Facebook*, *Instagram*, *Youtube* e outros).
- 14) Eu tenho medo de envelhecer.
- 15) As pessoas consideram o uso de produtos cosméticos necessários.
- 16) Você concorda com a afirmação “O uso de produtos cosméticos auxiliam na aceitação da minha imagem”?
- 17) Eu já comprei algum produto cosmético influenciado pelas propagandas e meios de comunicação (Televisão, *Facebook*, *Instagram*, *Youtube* e outros).

- 18) Julgue a afirmação: “Os produtos cosméticos podem trazer malefícios a saúde do consumidor”.
- 19) Ao comprar um produto cosmético, eu costumo ler o rótulo do produto.
- 20) Eu já comprei algum produto cosmético sem necessidade e por influência de propagandas ou de outras pessoas.
- 21) Você concorda com a afirmação: “Os produtos cosméticos auxiliam na prevenção do envelhecimento precoce”?
- 22) Você realizaria alguns desses procedimentos estéticos para se sentir mais bonito (a): (pode marcar mais de uma opção)
- 23) Julgue a afirmação: “O descarte das embalagens cosméticas deve ser realizado junto ao lixo comum”.
- 24) Eu conheço os efeitos ao meio ambiente dos resíduos das embalagens e substâncias advindas dos produtos cosméticos?
- 25) Eu conheço a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10, que prevê o retorno das embalagens e de produtos vencidos de cosméticos as empresas que os fabricaram.
- 26) Eu conheço alguma empresa cosmética que tenha aderido a essa política de retorno dos seus produtos.
- 27) Em relação ao seu cabelo, julgue a afirmação: “Eu estou satisfeito (a) com o formato dos meus fios”.
- 28) Eu já sofri preconceito pelo tipo de cabelo que possuo.
- 29) Você concorda com a afirmação: “Existe um padrão de beleza para os cabelos”?
- 30) Eu já realizei alguma mudança capilar por influência dos meios de comunicação ou de amigos.
- 31) Eu já fiz escova progressiva no meu cabelo.
- 32) Eu conheço alguém que já tenha realizado a escova progressiva.

- 33) Julgue a afirmação: “A escova progressiva pode trazer malefícios a saúde”.
- 34) Eu conheço alguém que já sofreu alergia a escova progressiva.
- 35) Eu conheço alguém que realizou o procedimento da escova progressiva sem formol e o cabelo ficou liso.
- 36) Eu conheço a química envolvida nesse processo de alisamento com a escova progressiva.
- 37) Eu tenho conhecimentos para identificar se uma escova progressiva contém formol ou não.
- 38) Julgue a afirmativa: “Eu gostaria de conhecer sobre a química envolvida na escova progressiva”.

APÊNDICE C - Perguntas do formulário “O que aconteceu?”

- 1) Você ouviu o *Podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco?”
- 2) Você leu o material de apoio disponibilizado nos grupos de *WhatsApp*?
- 3) Você respondeu o formulário “Afinal de contas, o que é a beleza?”, disponibilizado nas turmas de Química do ano de 2020?
- 4) Quando a cabelereira Carmem diz “Perigoso é na sobrancelha”, você concorda com essa afirmação? Explique sua posição.
- 5) A partir da leitura da história em quadrinhos, percebe-se que Isa convenceu Caio que a melhor escolha era realizar um alisamento com a escova progressiva do que continuar alisando o cabelo com secador. De acordo com seus conhecimentos e com os textos auxiliares, por que você acha que Isa sugeriu isso?
- 6) Depois da aplicação do produto alisante foi utilizado o secador de cabelo, isso acarretou um “cheiro forte” no ambiente. Com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares, por que você acha que a cabelereira Carmem disponibilizou panos para Caio e Isa?
- 7) A cabelereira Carmem estava descartando os produtos utilizados em seu salão no lixo comum. Esse comportamento de Carmem está correto? O que você poderia sugerir a ela?
- 8) A cabelereira afirma que sem a “chapinha” não fica liso. Você concorda com essa afirmação? Explique sua posição.
- 9) Qual o motivo de Caio ter desmaiado após a aplicação do cosmético? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.
- 10) Caio e Isa realizaram o mesmo procedimento da escova progressiva, apenas Caio desmaiou. Como podemos explicar essa ocorrência?
- 11) Qual o motivo do cabelo de Isa ter quebrado? Responda com base em seus conhecimentos de química e nos textos auxiliares.

- 12) Qual foi a (s) fonte (s) que você utilizou para responder as perguntas propostas?
- 13) Caso tenha lido o material de apoio “O que aconteceu?” disponibilizado no grupo de *WhatsApp*. Você considera que ele tenha te ajudado a responder as questões propostas?
- 14) Caso tenha ouvido o *podcast* “Escova Progressiva: um papo muito franco” disponibilizado no grupo de *WhatsApp*. Você considera que ele tenha te ajudado a responder as questões propostas?

APÊNDICE D - Perguntas do formulário “Cosméticos: comprei, usei e joguei fora?!”

- 1) Você escutou o *Podcast* “Cosmético: comprei, usei e joguei fora?!”?
- 2) O que você achou do *Podcast* “Cosmético: comprei, usei e joguei fora?!”??
- 3) Qual é o seu produto cosmético favorito? (Caso não tenha um cosmético favorito, escreva nome daquele que você usa com mais frequência).
- 4) Leia a composição do produto escolhido. Após envie uma foto legível da composição do produto.
- 5) Escolha 4 substâncias presentes na formulação do cosmético escolhido e escreva a função de cada uma destas substâncias no produto.
- 6) Pesquise se a empresa que fabrica o produto escolhido possui um plano de Logística Reversa (você pode seguir as dicas sugeridas no *Podcast*). Relate os desafios encontrados nessa pesquisa, bem como as respostas alcançadas sobre a política empregada pela empresa frente aos resíduos e as embalagens cosméticas fabricadas.
- 7) Na pesquisa realizada, qual foi o método adotado para o contato com a empresa?
- 8) No *Podcast* é citado os elementos químicos considerados metais pesados. Escolha 5 elementos químicos citados, escreva seus nomes, símbolos químicos, grupos e períodos, no qual os elementos químicos se encontram na Tabela Periódica.
- 9) A técnica de tingir os cabelos é algo conhecido a mais de 2000 anos. No *Podcast* são citadas 3 substâncias utilizadas com esta finalidade em tempos remotos. Cite quais são essas substâncias mencionadas e escreva suas fórmulas químicas.