



A QUÍMICA NOS CABELOS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ENSINO CTS VISANDO UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA

Marcia Narcizo Borges¹

Jéssica Félix de Lemos²

Resumo: Durante a adolescência, a estética tem papel significativo e os cabelos são um ponto chave, pois carregam toda uma simbologia de cunho histórico, político e social. Apoiado na teoria de Paulo Freire, de uma educação emancipatória e crítica, no uso de temas geradores, na abordagem CTS, desenvolveu-se uma proposta didática para uma turma de 3ª série do Ensino Médio. Nela, debateu-se sobre padrões estéticos e pré-conceitos relacionados aos diferentes tipos de cabelo e introduziu-se o conteúdo de polímeros. Com o projeto, percebeu-se que com o tema “cabelos” foi possível aumentar a participação dos alunos na aula, aproximar o conteúdo de Química com um tema cotidiano dos educandos e desenvolver uma postura mais crítica em relação às implicações que a Química a Tecnologia tem com a sociedade de consumo que perpetua o racismo institucional.

Palavras chave: Ensino de Química; Polímeros; Relações Étnico-Raciais; Cabelos; CTS.

CHEMISTRY IN THE HAIR: STS TEACHING EXPERIENCE REPORT AIMING AT AN ANTI-RACIST EDUCATION

Abstract: During adolescence, aesthetics play a significant role and hair is a key point, as they carry a whole symbology of historical, political and social nature. Based on Paulo Freire's theory of an emancipatory and critical education, in the use of generative themes, in the CTS approach, a didactic proposal was developed for a 3rd grade class. It discussed

¹ Professora titular aposentada do Departamento de Química Orgânica da Universidade Federal Fluminense (UFF). Pertence ao corpo docente permanente do Mestrado Profissional em Ciências da Natureza (PPECN) atuando na formação docente. É graduanda em História na UFF e participa do ENUFF (Encontro de professores negros da UFF). E-mail: marcianb@id.uff.br

² Pós-graduanda em Gestão Escolar (Faculdade de Educação São Luís), Licenciada em Química pela Universidade Federal Fluminense e professora em rede particular de ensino. Foi bolsista do PIBID (CAPES) - Subprojeto Química/UFF – e tem interesse no ensino de Química voltada para as relações étnico-raciais. E-mail: jessica_felix@id.uff.br



the aesthetic patterns and preconceptions related to different types of hair and introduced the content of polymers. With the project, it was realized that with the theme "hair" it was possible to increase the participation of students in class, bring the chemistry content closer to the students' everyday theme and develop a more critical attitude regarding the implications that Chemistry Technology has with the consumer society that perpetuates institutional racism.

Keywords: Chemistry teaching; Polymers; Ethnic-racial relations; Hair; STS.

QUÍMICA EN EL CABELLO: INFORME DE EXPERIENCIA DOCENTE DE CTS DIRIGIDO A UNA EDUCACIÓN ANTIRRACISTA

Resumen: Durante la adolescencia, la estética juega un papel importante y el cabello es un punto clave, ya que tienen una simbología completa de naturaleza histórica, política y social. Basado en la teoría de Paulo Freire de una educación emancipadora y crítica, en el uso de temas generativos, en el enfoque CTS, se desarrolló una propuesta didáctica para una clase de tercer grado. Discutió los patrones estéticos y las ideas preconcebidas relacionadas con diferentes tipos de cabello e introdujo el contenido de polímeros. Con el proyecto, se dio cuenta de que con el tema "cabello" era posible aumentar la participación de los estudiantes en la clase, acercar el contenido de química al tema cotidiano de los estudiantes y desarrollar una actitud más crítica con respecto a las implicaciones que la Tecnología Química tiene con la sociedad de consumo que perpetúa el racismo institucional.

Palabras clave: Enseñanza de la química; Polímeros; Relaciones étnico-raciales; Cabello; CTS

CHIMIE DANS LES CHEVEUX: RAPPORT D'EXPERIENCE EN ENSEIGNEMENT DE LA CTS VISANT UNE EDUCATION ANTIRRACISTE

Resumé: Au cours de l'adolescence, l'esthétique joue un rôle important et les cheveux sont un point essentiel, car ils portent toute une symbolologie de nature historique, politique et sociale. Sur la base de la théorie de Paulo Freire d'une éducation émancipatrice et critique, dans l'utilisation de thèmes génératifs, dans l'approche STS, une proposition didactique a été développée pour une classe de 3^e année. Il a examiné les modèles esthétiques et les idées préconçues liées aux différents types de cheveux et a introduit le contenu en polymères. Avec le projet, on a compris qu'avec le thème "cheveux", il était possible d'accroître la participation des étudiants en classe, de rapprocher le contenu en chimie du thème quotidien des étudiants et de développer une attitude plus critique en ce qui concerne les implications de la technologie de la chimie. a avec la société de consommation qui perpétue le racisme institutionnel

Mots-clés: Enseignement de la chimie; Les polymères; Relations entre ethnies et races; Les cheveux; STS



INTRODUÇÃO

Há anos se vem pensando em como mudar o cenário escolar, uma vez que este é repleto de conflitos das mais diversas origens. A relação professor X aluno, baixa qualidade no ensino e falta de significado em relação ao que é ensinado na escola também são fatores que podem aumentar este cenário conflituoso. Porém, mesmo nas situações de relacionamento mais harmoniosos, permanece um conflito silencioso que por ser tão naturalizado desde os primeiros anos escolares é invisibilizado: o racismo e a segregação escolar.

Nos anos de 1960 Bourdieu quebra paradigmas mostrando teórica e empiricamente que a escola neutra e justa, não existia e que muito pelo contrário, aprofundava mais ainda as desigualdades (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2019). Usando uma análise bourdieusiana, Malomalo (2014) problematiza a construção do racismo à brasileira, “destacando o uso da branquitude como ferramenta política a serviço da dominação dos corpos de negros” (p. 75). Para o autor, as representações opostas de brancos dominantes e negros dominados, se perpetuam nas escolas retroalimentando as estruturas mentais emergentes em categorias discursivas racistas, ao naturalizarem expressões pejorativas relativas aos negros como “denegrir”, “coisa de preto”, “cabelo ruim” e outras.

Kabengele Munanga (2005) ao organizar o livro “Superando o racismo na escola” denuncia que o racismo escolar, é a forma mais perversa de violência praticada cotidianamente pela sociedade brasileira. Muito além do racismo explícito e verbalizado em ações, está o naturalizado, como partir do princípio que a criança negra é menos capacitada intelectualmente. Munanga conclama professores a se mobilizarem em ações educativas para que uma educação verdadeiramente democrática se faça presente, uma vez que ele considera o espaço escolar como um *locus* “privilegiado para discutir a diversidade e conscientizar seus alunos sobre a importância e a riqueza que ela traz à nossa cultura e à nossa identidade nacional” (p. 15).

A utilização de temas atuais e pertinentes à realidade local pode ser uma destas estratégias. Um exemplo que permite diversas aplicações são os relacionados à estética,



padrões de beleza e questões étnico-raciais que, apesar de muito presente no cotidiano, vinham sendo historicamente ignorados nas escolas.

POR UMA EDUCAÇÃO QUÍMICA DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ

Desde o final dos anos de 1980 vários autores vêm discutindo a necessidade de que o ensino de Ciências e de Química percam seu caráter reducionista e técnico, que pouco tem contribuído para transformação dos estudantes em cidadãos críticos (Chassot, 1990; Santos, Mortimer, 2001; Santos, Schneltzler, 2003).

A necessidade de reformular esse ensino implica em ações que comecem resgatando o interesse pela aprendizagem escolar. Para isso, Freire (1994) nos diz que é preciso que os saberes curriculares estejam vinculados às experiências dos indivíduos, e cabe ao professor, coletar dados e investigar o perfil da turma para descobrir temas possíveis de serem problematizados.

A utilização do ensino bancário, principalmente para as classes baixas, pode ser entendida a partir de um viés econômico, histórico e social. Segundo, Maciel (2011) a educação, dentro da perspectiva neoliberal, se tornou um mercado de “formação do capital humano”, de indivíduos aptos a atuar no mercado de trabalho mantendo a ordem social. A alienação seria, portanto, uma forma de manter os sujeitos excluídos do conhecimento construído pela própria sociedade, sob um regime de opressão e censura (Senna, 2008).

Freire aponta que só uma educação de caráter libertário é capaz de emancipar sujeitos. A proposta de educação freireana, pressupõe que ensinar exige se opor a qualquer forma de discriminação, “A prática preconceituosa de raça, de classe, de gênero ofende a substantividade do ser humano e nega radicalmente a democracia” (Freire, 2005, p.36). Freire lamenta ainda a violência racial da branquitude, que se coloca como democrata, mas que pratica atos de barbárie:

Quão ausentes se acham da democracia se acham aqueles que queimam igrejas de negros, porque certamente os negros não tem alma. Negros não rezam. [...] A mim me dá pena, e não raiva, quando vejo a arrogância com que a branquitude



das sociedades [...] se apresenta ao mundo como pedagoga da democracia.
(FREIRE, 2005, p.36)

Educação libertadora implica também em desnaturalizar critérios criados para justificar a superioridade de uns em detrimento de outros. Só assim é possível construir junto com o educando uma nova realidade multicultural, onde as diferenças sejam respeitadas. Desse modo vimos o estudante não como um objeto de estudo ou como uma “massa a ser moldada”, mas um sujeito protagonista na situação/problema do processo de ensino/aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio orientam que aprender, significa: comunicar e argumentar; saber elaborar críticas e propostas e entender a importância de um aprendizado constante. No documento, a articulação dos conhecimentos científicos à diversidade cultural, é estimulada, de modo que “ciências da natureza e matemática devem também tratar de aspectos histórico-geográficos e culturais, ingredientes da área humanista, e, vice-versa” (Brasil, 2000). Portanto a educação científica não pode ser ensinada alienada das relações de poder e de opressão construídas ao longo do processo de consolidação da sociedade brasileira.

Hoje, a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) mantém em termos conceituais, muitos dos pressupostos que existiam nos PCNs, mas com ênfase e detalhamento diferentes, avançando ainda mais na direção de uma educação emancipatória. A BNCC tem um forte apelo ao desenvolvimento de aptidões não só sobre os conteúdos específicos das áreas de conhecimento, mas também sobre as questões relacionadas à saúde física e emocional, ao exercício da empatia e diálogo, respeito aos direitos humanos e valorização da diversidade sem nenhum tipo de preconceito.

A terceira e última competência específica proposta na BNCC para o Ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio propõe que os estudantes sejam capazes de usar seus conhecimentos científicos para avaliar criticamente “impactos da tecnologia nas relações humanas e suas implicações éticas, morais, políticas e econômicas, e sobre seus riscos e benefícios para a humanidade e o planeta” (BRASIL, 2015, p.544). Para isso, é fundamental que o estudante tenha habilidade para: “Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de



discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade” (BRASIL, 2015, p.545).

Assim, os conteúdos trabalhados em cada disciplina devem conversar cada vez mais entre si e, o uso da Ciência no combate a qualquer tipo segregação e/ou discriminação é imprescindível. Portanto a educação científica não pode ser ensinada alienada das relações de poder e de opressão construídas ao longo do processo de consolidação da sociedade brasileira.

O clamor por medidas no âmbito da educação que diminuíssem a desigualdade ganhou maior força no início da redemocratização, ainda no final da década de 1990. A pressão dos diferentes movimentos negros para que os debates sobre as relações raciais fossem inseridos nas salas de aula, levou a publicação da Lei 10.639/03 e posteriormente a Lei 11.645/08. Essas leis determinam que o ensino da história e cultura africana e afro-brasileira, assim como a cultura indígena deva perpassar por todas as disciplinas do ensino Fundamental e Médio. Isso implica que professores iniciantes ou em exercício do magistério precisam modificar sua forma de ensinar. A Resolução nº 2, de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada de profissionais do magistério para educação básica, reafirma no Artigo 7º que o professor, entre outras coisas, deverá no seu exercício profissional:

VII - identificar questões e problemas socioculturais e educacionais, com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, a fim de contribuir para a **superação de exclusões sociais, étnico-raciais**, econômicas, culturais, religiosas, políticas, de gênero, sexuais e outras;

VIII - demonstrar **consciência da diversidade**, respeitando as diferenças de natureza ambiental-ecológica, **étnico-racial**, de gêneros, de faixas geracionais, de classes sociais, religiosas, de necessidades especiais, de diversidade sexual, entre outras; (BRASIL, 2015, p. 7)

Grifamos o texto, para ressaltar que educar respeitando as diferenças, sobretudo visando uma educação antirracista e que problematize as desigualdades em sala de aula, é uma ação necessária ao exercício da docência. Com relação à formação do professor de Química, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, aprovada em 2001 (BRASIL, 2001, p.23), pressupõe que o professor em sua atuação seja capaz de:



Assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o **exercício consciente da cidadania**;
Ter uma **visão crítica** com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção.
Compreender e **avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade.** (grifo nosso)

Mas o que tem sido feito pelos educadores químicos no sentido de atender a Diretrizes tais requisitos legais? Alguns autores têm demonstrado preocupação com a formação de professores e tem debatido e proposto estratégias para sanar o despreparo teórico-prático nesse quesito (Gonzaga et al, 2018; Jesus e Lopes, 2018). Outros abordam a Química numa perspectiva interdisciplinar valorizando o conhecimento adquirido a partir da diáspora africana (Pinheiro, 2016; Benite et al, 2017; Gonzaga et al, 2019). Com relação à Química e os cabelos temos ainda a contribuição de Jesus e Messeder (2017), que promoverem uma roda de conversa num espaço não formal, ensinando sobre alisamento, química capilar, saúde e a ditadura da beleza, de modo a empoderar o público não escolar ligado a movimentos sociais. Observando que a produção de textos científicos que abordam a educação química para as relações étnicas raciais é bastante recente, ressaltamos a necessidade de que os estudos nesse sentido sejam intensificados, de modo que o conhecimento químico se atualize no sentido de atender as demandas de uma educação antirracista.

Assumindo então que o professor de Química tem a responsabilidade de ensinar conteúdos de modo que o saber construído não aprofunde desigualdades consideramos que a abordagem de Ensino numa perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é a mais adequada para romper com a lógica de “(re)produção” do “sujeito universal”. A proposta da contextualização por meio de temas químicos sociais oferece uma possibilidade de que a apropriação do conhecimento químico seja um importante instrumento para uma educação transformadora.

EDUCAÇÃO SOB UMA PERSPECTIVA CTS E OS TEMAS GERADORES - CABELOS ÉTNICOS: DA QUÍMICA ÀS RELAÇÕES SOCIAIS

O ensino numa perspectiva CTS tem um carácter crítico sobre a visão da “ciência pela ciência”, ao mesmo tempo em que é baseado na interdisciplinaridade e compreensão das relações entre sociedade, ciência e suas tecnologias. O objetivo é letrar cientificamente para possibilitar a formação de pessoas que reinterpretem e tenham perspectivas de mudança de seu contexto social se apropriando da Ciência (Santos E Mortimer, 2000; Fernandes et al, 2019); Auler, Bazzo (2001). Ou seja, espera-se que os estudantes sejam motivados a buscar informações relevantes a fim de refletir, analisar, avaliar e tomar decisões a partir de valores construídos pelo próprio indivíduo pensando na coletividade.

Para o desenvolvimento da abordagem CTS, pode-se, também, empregar a utilização de temas geradores (Freire, 1994). Para Delizoikov et al (2002). O tema gerador na educação científica promove não só o conhecimento técnico, mas a emancipação de sujeitos. Santos e Mortimer (2000) lembram ainda, que com relação ao ensino de Química, o tema gerador ou sociocientífico e os conteúdos químicos precisam estar interligados para que o conhecimento adquirido seja relevante para uma tomada de decisão que não seja baseada apenas no senso comum.

O cabelo é uma das partes mais visíveis e destacadas no corpo, traz uma forte carga genética, mas pode ter sua aparência alterada afim de demarcar a identidade social que varia de uma cultura para cultura (Gomes, 2003). Do ponto de vista físico-químico, a diferença de cabelos entre grupos raciais classificados biologicamente como: caucasiano, oriental e afro-étnico, se dão apenas no aspecto bioquímico (BHUSCHAN, 2010; LIMA, 2016). No entanto, com relação às questões sociais, a diferença é muito grande, uma vez que carrega consigo todo um histórico de representações raciais que colocam aqueles que possuem cabelos crespos ou encaracolados historicamente em condição de subalternidade. Gomes (2015, p. 144) lembra que “a cor da pele, o tipo de cabelo, o formato dos lábios, entre outras características que remetem à herança africana, são vistos pelo racista como marca de inferioridade”. Bel Hooks recorda que mesmo com toda a conscientização e empoderamento do movimento feminista negro, a relação com os cabelos acaba sendo quase sempre de frustração, principalmente para as mulheres, se veem pressionadas a seguir um padrão estético dominante. A luta contra esse inimigo a



ser domado inicia na infância e permanece por toda a vida, causando sofrimento físico e psíquico.

A partir de experiências minhas, dolorosas, “cômicas” e inesquecíveis, comecei a me questionar sobre o cabelo enquanto posicionamento estético e político: por que para a sociedade o cabelo crespo na infância deve ser preso (geralmente trançado) e a partir da adolescência deve ser alisado? Não há meio termo. Muitas vezes o que demarca a mudança de fase da menina para mulher é o fato dela já estar “apta” para usar química de alisamento nos cabelos. (OLIVEIRA, 2016, p. 220).

O tema abordado com enfoque CTS, favorece não só o ensino de conteúdos de Química, como permite abordar aspectos relativos às tecnologias desenvolvidas para atender consumidores e consumidoras que buscam se adequar ao padrão estético dominante (Malachias, 2007; Felix, 2010; Pires e Mocellin, 2016).

Assim, buscando atender o convite de Munanga (2005), que propõe aos educadores que lancem mão de estratégias didáticas para reverter na sala de aula o preconceito que impede a verdadeira formação cidadã é que propomos como tema gerador “cabelos” e a questão problema: “existe cabelo bom ou cabelo ruim?” para o ensino introdutório da química de polímeros. Este trabalho relata os resultados da intervenção feita em sala de aula aplicando tal tema.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto de ensino foi desenvolvido num colégio estadual localizado na cidade de Niterói/RJ no final do 4º bimestre. A turma do 3º ano do Ensino Médio era frequentada por 8 alunos, divididos em 5 meninas e 3 meninos. A metade deles poderiam ser considerados negros ou pardos.

O projeto de ensino elaborou uma sequência de aprendizagem inspirada na abordagem CTS (Teixeira, 2003). Esta consistiu em 4 momentos principais, a saber: 1) Questão social introdutória: Existe cabelo bom e cabelo ruim? Por quê? 2) Análise da tecnologia relacionada ao tema social: o que a ciência e a tecnologia desenvolveram para modificar a estrutura capilar dos cabelos crespos? 3) Estudo do conteúdo científico: química orgânica e introdução a química de polímeros; 4) Revisão da tecnologia em

função dos conteúdos e retomada da questão social. No final, procura-se responder a pergunta inicial, articulando o conhecimento químico e tecnológico adquirido à problematização social inicial.

O projeto foi desenvolvido em duas semanas, com um total de 4 aulas. Além de aulas expositivas dialogadas, utilizou-se como estratégias didáticas, análise de imagens, roda de conversa e produção textual. Seguindo uma abordagem dialógica, os estudantes foram estimulados a dialogar e trocar experiências de vida. A avaliação foi processual, em função da frequência, participação e cumprimento das tarefas solicitadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro encontro foi realizado na sala multimídia da escola, e teve por objetivo saber os conhecimentos químicos e a percepção da turma sobre a questão social a ser trabalhada. Para isso, a partir de uma série de imagens projetadas em Power Point, propôs-se uma atividade curta que possibilitou verificar como os alunos se posicionavam socialmente a respeito de pessoas com diferentes tipos de cabelos.

1. Inserção do tema sociocientífico: Cabelo bom ou cabelo ruim?

No primeiro encontro, a questão social foi introduzida. Para saber quais representações sociais os alunos construíam a partir dos cabelos lisos e crespos, foram apresentadas, em Power Point, seis imagens de cabelos com diferentes formas. Então, pediu-se que os alunos registrassem por escrito características de cada cabelo e, uma possível profissão para a respectiva pessoa. Em seguida, foram mostradas as mesmas imagens, porém com um recorte que possibilitasse uma melhor visualização do rosto da pessoa e, por fim, as fotos completas. Numa roda de conversa, os alunos leram para toda a classe o que haviam escrito sobre cada imagem e, na sequência, foram perguntados os critérios que usaram para suas respostas. A Figura 1 mostra as imagens usadas.

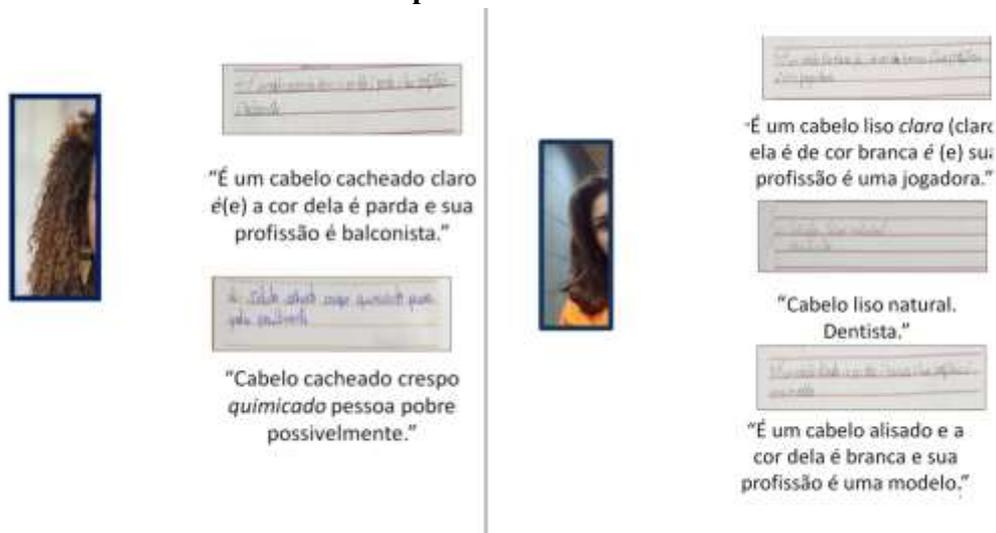
Figura 1: Imagens utilizadas no slide. Primeiro recorte



Fonte: compilação autoral.

A Figura 2 agrupa as avaliações feitas em relação ao cabelo das pessoas que aparecem nas imagens número 1 e 2 respectivamente.

Figura 2: Representa a resposta dos alunos com relação a uma pessoa com cabelo crespo e o cabelo liso



Fonte: compilação autoral.

Quando fizeram as descrições os alunos não sabiam que o cabelo número 1 pertencia a atriz Tais Araújo e o cabelo número 2 a uma moça que era gari. É possível notar que para o cabelo cacheado 1, houve uma associação com a pobreza, inclusive na



profissão. Para o cabelo 2, foi atribuída uma posição social de maior privilégio. As avaliações das outras imagens seguiram o mesmo padrão. Ou seja, para as imagens de pessoas pardas ou negras e/ou com cabelo crespo foram associadas a profissões de menor reconhecimento social e seus cabelos tidos como “duros” ou “precisando de tratamento”, por exemplo. Nenhuma imagem de pessoas com cabelo liso recebeu esse tipo de comentário.

Dessa forma, é possível perceber como o padrão estético eurocentrista está enraizado culturalmente na sociedade. Como ninguém está biologicamente destinado a ser trabalhador manual ou intelectual; ou em ser rico ou pobre, a necessidade de usar o conhecimento científico para desconstruir um determinismo racial, que coloca o negro/mestiço numa posição de subalternidade, é urgente.

A racialização das relações de poder entre as novas identidades sociais e geoculturais foi o sustento e a referência legitimadora fundamental do carácter eurocentrado do padrão de poder, material e intersubjectivo. Ou seja, da sua colonialidade (SANTOS, MENEZES, 2007, p. 107).

Historicamente, os colonizadores europeus estabeleceram o seu padrão de estética e cultura. No decorrer dos anos, esse “modelo ideal” foi difundido de forma intensa e ainda é tido como o mais desejável. Gomes e Arrazola (2018) explicitam este fato da seguinte forma:

Os estigmas negativos que recaem sobre o cabelo crespo são frutos do processo de europeização no período colonial brasileiro, que legitimava o modelo ideal de beleza como sendo o da mulher/homem branca/o, colocando negras/os e indígenas, e seus corpos, em um sistema de dominação que oprimia sua estética, tida como feia, fora dos padrões.” (GOMES; DUQUE-ARRAZOLA, 2018, p. 202).

Na contramão das colocações anteriores, houve também as observações que associaram a palavra natural ou “sem química” ao cabelo *black* e que a dona da cabeleira *black* poderia ser cabelereira ou professora. No entanto ela foi chamada de “morena”, uma denominação que remete ao colorismo da política de branqueamento.

A discussão sobre as observações feitas pelos estudantes foi iniciada, através de perguntas como: o que seria um cabelo bom ou ruim? Por que fazemos essa associação



entre o cabelo crespo e pessoas pobres? Os alunos não conseguiam dar respostas plausíveis. Ao serem perguntados por que só atribuíram características negativas aos cabelos crespos, não explicaram e disseram que não existe cabelo bom e ruim, pois cabelo era cabelo, mas não foram adiante com mais argumentações. Percebeu-se que eles silenciaram e que não estavam à vontade para comentar e debater suas opiniões.

O silêncio pode ser atribuído ao perfil da turma, que vive no cotidiano escolar a alienação e a opressão (Freire, 1994; Senna, 2008) ou ao fato de não terem até aquele momento percebido como eram também, produtos e produtores de estereótipos. Félix (2010) reforça que na ideologia eurocêntrica enraizada na escola:

Construir a identidade negra, numa sociedade que ensina desde cedo que, para ser aceito, tem que negar a si mesmo, é um desafio enfrentado pelos negros no meio social, no enquadramento dos conceitos que abraçam a moda, a música, a religião; (FÉLIX, 2010, p. 4).

Para Jesus e Messeder (2017):

Não se pode confundir esse silêncio com o desconhecimento sobre o assunto ou a sua invisibilidade. É preciso colocá-lo no contexto do racismo ambíguo brasileiro e do mito da democracia racial e sua expressão na realidade social e escolar” (JESUS, MESSEDER, 2017, p. 278).

Embora o racismo seja um tema sensível, principalmente para a realidade daquele grupo de estudantes, era necessário fazer um confronto, no sentido de promover o pensamento crítico e libertador.

2. Análise da tecnologia relacionada ao tema social: Quais recursos tecnológicos foram desenvolvidos para o alisamento dos cabelos?

Em seguida, foi mostrado como a indústria da beleza investiu, pesquisou e lucrou lançando produtos de inovação tecnológica voltados para atender consumidores e consumidoras ávidos por “domarem” seus cabelos. Segundo dados publicados no portal da Revista H&C – Household & Cosméticos, só em 2017 o setor dedicado a produtos para cabelos, chamado *haircar*:



[...] foi responsável por um faturamento de R\$ 20,6 bilhões no Brasil, de acordo com dados da Euromonitor. Ficou atrás apenas de fragrâncias, que registrou R\$ 23 bilhões. Nem precisa explicar porque o segmento demanda tanta inovação. Novas tecnologias surgem praticamente o ano todo, resultado do esforço contínuo de fabricantes e fornecedores de matérias-primas, além do apoio de toda a cadeia. (FCECOSMETIQUE, 2018, p.1).

É função do ensino sob a ótica CTS mostrar que a equação que pressupõe que Ciência somada ao desenvolvimento tecnológico implique em bem-estar e qualidade de vida, deve ser refletida, pois o acesso aos recursos tecnológicos quase sempre exclui as populações mais necessitadas. O crescimento econômico gerado nem sempre diminui a desigualdade social e no caso do mercado de produtos de beleza, pode ajudar a reforçar estereótipos.

Assim, debateu-se como o desenvolvimento de produtos capilares vinha nos últimos anos mudando seu perfil para atender às necessidades dos novos consumidores devido ao crescente movimento do “empoderamento” dos cachos. Os alunos falaram das marcas que surgiram para atender essa demanda e também daquelas que antes só tinham produtos para alisar e, posteriormente, desenvolveram artigos para os variados tipos de cabelo. Assim foi possível estabelecer que há uma clara relação entre Ciência, Tecnologia e inovação com os interesses econômicos e demandas sociais.

Os recursos tecnológicos mais populares para alisamento usados nos últimos 80 anos, foram mostrados em imagens, como por exemplo: cabelisador, pente quente, chapinha, e secador de cabelos. Quanto aos cosméticos, foram exemplificadas as pastas de alisamento e o henê. Os alunos mostraram conhecimentos de pelo menos um desses recursos, pois estavam vinculados às suas realidades cotidianas. Alguns alunos disseram que eles ou alguma pessoa próxima já utilizaram uns destes meios para alisar os fios e relataram suas experiências. Os mais citados foram a chapinha, secador e os cremes para “relaxar” os cabelos crespos, a partir dos produtos mostrados nos *slides*.

3. Estudo do conteúdo científico: química orgânica e introdução a química de polímeros;

Na segunda parte da aula mostrou-se aos alunos que algumas substâncias químicas eram as principais responsáveis pela alteração da estrutura capilar e por isso



estavam presentes nos cosméticos citados anteriormente. As fórmulas estruturais, propriedades químicas e reatividade das seguintes substâncias foram estudadas: hidróxido de sódio, hidróxido de potássio e guanidina, presentes nos cremes de alisamento; tioglicolato de amônio, no henê e formol usado em cremes para alisamento com escova progressiva.

Foi necessária uma breve revisão de conteúdos anteriores para que os alunos conseguissem acompanhar a aula. Neste momento, foi possível apontar os perigos da utilização desses produtos químicos, pois, mesmo usando com cuidado, são tóxicos e prejudiciais à saúde. Os estudantes estavam cada vez mais participativos. Dentre os comentários realizados, o que chamou atenção foi um em que a aluna descreveu a sensação de estar com a cabeça “queimando” ao utilizar o creme relaxante. A partir disso foram discutidos os perigos da utilização desses produtos químicos sem controle, uma vez que são tóxicos e prejudiciais à saúde.

A segunda aula foi iniciada fazendo-se uma breve revisão dos conteúdos da aula anterior e iniciou-se o conteúdo de ensino previsto para ser abordado no 4^o bimestre do 3^o ano, que é introdução aos polímeros. Sendo o estudo de polímeros muito extenso, que não caberia nas aulas restantes, seguimos os princípios da educação CTS e selecionamos o conteúdo básico necessário para que os alunos pudessem vinculá-lo ao tema gerador.

Antes de abordar o conteúdo polímeros, alertou-se que do ponto de vista químico e biológico, não existe os conceitos de cabelo bom ou ruim e que as diferenças não representavam critério de qualidade. Para isso, com auxílio do *Power Point*, mostrou-se imagens da estrutura do fio de cabelo (cutícula, córtex e medula) e os três mais expressivos tipos de folículos capilares que produzem as principais características, em relação ao formato dos fios. Além destes dois pontos, a composição bioquímica também foi abordada, mostrando quais elementos químicos estão presentes nos fios de cabelo e suas porcentagens, os aminoácidos que os compõe e suas diferenças e no que isso implicaria no formato dos fios. A partir da noção de que estes aminoácidos se ligariam para formar a queratina, principal proteína do cabelo, introduziram-se as primeiras caracterizações do que seria um polímero.

Visando retomar a tecnologia de produtos voltados ao alisamento, explicou-se o modo como eles agem nos cabelos a partir de dois métodos principais. A desnaturação



das proteínas modifica o formato das fibras, mas não causam ruptura na estrutura primária, ou seja, os aminoácidos continuam unidos na mesma sequência, sendo, portanto uma modificação de caráter físico e reversível. Isso ocorre, por exemplo, com o uso de secadores e da touca da vovó. Já o uso de cremes alisantes, provoca uma reação química, pois são capazes de romper as interações entre os aminoácidos, permitindo que o cabelo seja remodelado. Esse método é permanente naqueles fios e por ser mais agressivo, fragiliza os cabelos modificados, que ficam mais sujeitos às quebras, por exemplo. Por isso cabelos alisados ou que passaram por processo de alteração química da fibra, requisitam maior cuidado e precisam do uso constante de cremes de hidratação, nutrição e outros, para sua manutenção. Por fim, mostrou-se uma charge que ilustrava a situação de uma mulher que fugia da chuva logo após ter feito um alisamento com chapinha. Situação que provocou risos, pois várias alunas se identificaram.

4. Retomada da questão social inicial

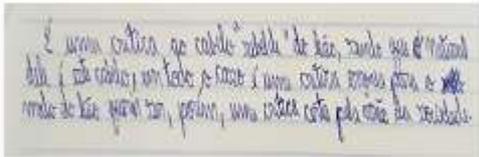
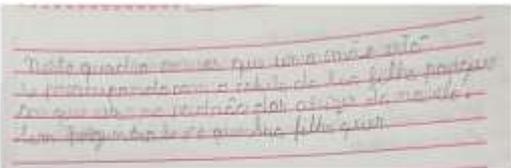
Para encerrar, retomou-se a questão social reafirmando não haver motivos biológicos e químicos para a existência de atribuição de valor em relação ao cabelo. Isso foi feito lembrando, principalmente, os tópicos da composição bioquímica dos fios e o formato dos folículos capilares. Neste momento, os alunos fizeram algumas contribuições lembrando informações veiculadas na aula anterior.

Pensando nisso, propôs-se uma reflexão sobre qual postura temos tomado frente a essa problemática social e, também, o que temos feito para que o preconceito não influencie negativamente na vida das pessoas. Além disto, mostrou-se o quão importante é se aproveitar e apossar dos conhecimentos construídos durante as aulas, não só de Química, para ser capaz de utilizá-los como argumento de defesa contra as situações de discriminação. Ressaltou-se ainda, sobre a importância de ter liberdade para optar sobre o tipo de cabelo que se deseja usar e que os mesmos poderiam ser utilizados como afirmação cultural.

Após essas colocações, cada aluno recebeu uma imagem para analisar e interpretar criticamente. Os resultados seriam socializados numa roda de conversa no final da aula, mas por falta de tempo, os relatos foram recolhidos e lidos apenas pelas professoras

responsáveis pelo projeto. O Quadro 1 exemplifica duas imagens com suas respectivas análises:

Quadro 1: Atividade de análise de imagens da atividade final

IMAGEM	RESPOSTAS
	 <p>“É uma crítica ao cabelo ‘rebelde’ do leão, sendo que o natural dele é este cabelo, em todo o caso é uma crítica errônea para o modo do [sic] leão queria ser, porém, uma crítica certa pela visão da sociedade.”</p>
	 <p>Neste quadro vemos que uma mãe está se preocupando com o cabelo da sua filha porque tem que estar no padrão das atrizes da novela. Sem perguntar se é o que a sua filha quer.</p>

Fonte: <https://enem.estuda.com/questoes/?prova=2050&q=&cat=>

As duas análises reforçam o direito a liberdade de escolha da aparência e criticam o fato de que o padrão estético predominante intervenha na natureza do ser. Vimos que as reflexões incentivaram os alunos a escolherem o estilo de cabelo que lhes faz sentir bem, a reconhecer e respeitar diferenças estético-culturais.

Foi observado nos alunos o sentimento de aceitação sobre o formato dos seus fios, mas não de “empoderamento” sobre seus cabelos. Isso ficou entendido a partir de simples gestos como manter sempre o cabelo preso, com o mínimo de volume, por exemplo.

Construir uma identidade negra positiva em uma sociedade que, historicamente, ensina ao negro, desde muito cedo, que para ser aceito é preciso negar-se a si mesmo, é um desafio enfrentado pelos negros brasileiros (GOMES 2003, p. 171).



Infelizmente não conseguimos abordar com eles como historicamente os cabelos crespos, principalmente no movimento *black power* foram usados como símbolo de desobediência civil. Quando a aula foi finalizada a maioria dos alunos comentou que tinha gostado do projeto, do tema sugerido e sentiram que o tempo passou rápido. As marcas deixadas pela escravidão são fortes e abordar temas étnico-raciais demanda empatia, pois este interage “com eventos traumáticos como a escravidão, o genocídio dos povos originários e a desigualdade presente nas relações étnico-raciais” (Meinerz, 2017, p.75), por isso, compreendemos que para alguns alunos, não é fácil trazer à tona temas sensíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os temas de cunho social são uma ótima oportunidade para fazer discussões interdisciplinares, reflexivas e que, de alguma forma, estão mais próximas da realidade dos alunos. O tema gerador sobre “cabelos” se mostrou uma opção dinâmica para trabalhar os aspectos sociocientíficos, visto que, foi possível associar as questões da discriminação e preconceito que os alunos vivenciam e observam com aspectos históricos, culturais e sociais, trazendo, assim, a interdisciplinaridade para a sala de aula.

A inserção da primeira atividade para introdução do tema, mostrou aos alunos que a construção de estereótipos de conotação étnico-racial permeia toda a sociedade, e que, portanto, devem ser tratados como uma questão estrutural a ser combatida. Partindo dessa premissa, investimos na estratégia de educação CTS para que o ensino de Química pudesse se constituir em mais uma frente de batalha contra o racismo, pois ajudaria a criar argumentos para combater discursos racistas pseudo-científicos.

Historicizamos aperfeiçoamentos de métodos ou técnicas de alisamento e fizemos uma revisão de conceitos químicos com base nos compostos presentes em cremes alisantes. Desse modo foi possível associar as propriedades físicas e químicas de alguns produtos com a composição química dos cabelos, e abordar a química de polímeros.

Embora inicialmente os alunos demonstrassem certo desconforto no início da execução do projeto, mudaram de atitude na medida em que foram se identificando com a proposta e se tornaram curiosos e participativos.

A execução do projeto mobilizou a leitura de artigos, livros, blogs e várias fontes de informação que contribuíram para a formação inicial e continuada de professores que aprenderam bastante a respeito das possibilidades, potencialidades e limites ao abordar temas sensíveis com adolescentes. Este trabalho proporcionou crescimento pessoal e profissional, principalmente em relação à capacidade de observações dos detalhes. Isso porque muito dos resultados mais importantes e expressivos foram obtidos através dessa “ferramenta”.

E a partir do olhar, foi possível perceber que o projeto levou os alunos a refletir sobre um assunto que permeia o cotidiano deles, mostrando, assim, que a educação química tem muito a contribuir, quando o conteúdo ensinado está direcionado para desconstruir mitos de superioridade/inferioridade entre jovens da periferia.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio, BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, 2001, p. 1-13.

BENITE, Anna M. Canavarro; BASTOS, Morgana Abranches; CAMARGO, Marysson J. R., VARGAS, Regina N.; LIMA, Geisa L. M.; BENITE, Claudio R.M. Ensino de Química e a Ciência de Matriz Africana: Uma Discussão Sobre as Propriedades Metálicas. *Química nova na escola*. v. 39, n.2, 2017, p. 131-141.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base: Ensino Médio. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>. Acessado em: 05 de dezembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: o ensino médio, parte III ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (PCN+). Brasília, [2000]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acessado em: 05 de dezembro de 2019.

BRASIL, Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acessado em: 15 de agosto de 2019.

BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130301Quimica.pdf>. Acessado em: 15 de agosto de 2019.

CHASSOT, Attico Inácio. *A educação no ensino de química*. Injuí: Livraria UNIJUÍ, 1990.



DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FÉLIX, Sayara de Brito. Cabelo bom. Cabelo ruim: Construção da identidade afrodescendente na sala de aula. *Revista África e Africanidades*, n. 11, 2010, p. 1-8.

FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. Contextualização na Formação Inicial de Professores de Ciências e a Perspectiva Educacional de Paulo Freire. *Ensaio*, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/2016nahead/1983-2117-epec-2016180201.pdf>. Acessado em: 31 de agosto de 2019.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 47ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. 31ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GOMES, Claudia Ferreira Alexandre; DUQUE-ARRAZOLA, Laura Susana. Consumo e identidade: o cabelo afro como símbolo de resistência. *Revista da ABPN*, v. 11, n. 27, 2019, p.184-205.

GOMES, Nilma Lino. Educação, identidade negra e formação de professores/as: um olhar sobre o corpo negro e o cabelo crespo. *Educação e Pesquisa*, v. 29, n. 1, 2003, p. 167-182.

GOMES, Nilma Lino. Educação e relações raciais: refletindo sobre algumas estratégias de atuação. In: MUNANGA, Kabengele (Org.) *Superando o Racismo na escola*. 2ª ed. revisada – [Brasília]: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005

GONZAGA, Kézia Ribeiro; MARTINS, André Rosa; RAYKIL, Cristiano. O professor de química e a lei 11.645/08: discutindo a educação das relações étnico-raciais em Porto Seguro. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*. v. 4, n. 10, 2018, p. 51-68.

GONZAGA, Rhaysa T. ; SANTANDER, Malu A.; REGIANI, Anelise M. A Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Química: A Interdisciplinaridade da Química e a História da Cana-de-Açúcar. *Química Nova na escola*, v. 41, n. 1, 2019, p. 25-32.

JESUS, Cristiane Aparecida Fernandes de; MESSEDER, Jorge Cardoso. Roda de conversa em espaços não formais: a química do cabelo e o empoderamento negro no ensino de química. *Revista da ABPN*, v. 10, n. 24, 2018, p. 275-300.

JESUS, Maria Camila Lima Brito; LOPES, Edinéia Tavares. Questões étnico-raciais nas licenciaturas em química e física de uma universidade federal nordestina. *Brazilian journal of education, technology and society*, v.11, n.2, 2018, p.372-382.

LIMA, Cibele Rosana Ribeiro de Castro. Caracterização físico-química e analítica de fibras capilares e ingredientes e cosméticos para a proteção. Tese (doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2016.

MACIEL, K. F. O pensamento de Paulo Freire na trajetória da educação popular. *Educação em Perspectiva*. v. 2, n. 2, 2011, p. 326-344.



MALACHIAS, R. Cabelo bom. Cabelo Ruim! Coleção Percepções da Diferença. Negros e Brancos na Escola. *Africanidades*, v. 4, 2007. Disponível em: [http://www.asser.edu.br/rioclaro/graduacao/pedagogia/docs_professor/Cabelo%20bom%20cabelo%20ruim%20vol\(4\).pdf](http://www.asser.edu.br/rioclaro/graduacao/pedagogia/docs_professor/Cabelo%20bom%20cabelo%20ruim%20vol(4).pdf). Acessado em 10 de agosto de 2019.

MALOMALO, Bas'ilele. Branquitude como dominação do corpo negro: diálogo com a sociologia de bourdieu. *Revista da ABPN*, v. 6, n. 13, 2014, p. 175-200.

MEINERZ, C. B. Ensino de História, Diálogo Intercultural e Relações Étnico-Raciais. *Educação & Realidade*, v. 42, n. 1, 2017, p. 59-77.

MUNANGA, Kabengele (org.). *Superando o Racismo na escola*. 2ª ed. revisada. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

NOGUEIRA, Cláudio Marques Martins; NOGUEIRA, Maria Alice. A sociologia da educação de Pierre Bourdieu: limites e contribuições. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 78, 2002, p. 15-35.

OLIVEIRA, Danielle Christina do Nascimento. Meu cabelo não é só estética, é também política: os movimentos sociais e as narrativas visuais. *Revista da ABPN*, v. 8, n. 20, 2016, p. 217-230.

PINHEIRO, Juliano Soares. Possibilidades de diálogos sobre questões étnico-raciais em um grupo PIBID-Química. Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

PIRES, Karla Tolentino; Mocellin, Maria Clara. Manipulando cabelos e identidades: um estudo com mulheres negras em Santa Maria-RS. *Revista África e Africanidades*, n. 21, 2016. *Revista H&C*. **Tecnologia gera inovação em cuidados com os cabelos**. Disponível em: <https://www.revistahec.com.br/materias/materia-digital/5292/28-06-2018/tecnologia-gera-inovacao-em-cuidados-com-os-cabelos>. Acessado em 28 ago. 2019.

SANTOS, Boaventura de, MENESES, Maria Paula (Org.). *Epistemologias do Sul*. Coimbra: Edições Almedina, 2009.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.2, n.2. 2000, p. 110-132.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, E. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n.1, 2001, p. 95-111.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; SCHNELTZLER, Roseli Pacheco. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2003, 144p.

SENNA, Luiz Antônio Gomes. Formação docente e educação inclusiva. *Cadernos de Pesquisa*, v. 38, n. 133, 2008, p. 195-219.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, 2003, p. 177-190.



AGRACECIMENTOS

Ao professor Bernardo Balado (CEBRIC) e seus alunos por terem acolhido o projeto.

Recebido em: 30/09/2019

Aceito em: 30/11/2019