

## Discutindo preconceitos por meio da abordagem do tema: A Química do cabelo

Rayssa Fernandes de S. Magalhães<sup>1\*</sup> (IC); Célio da Silveira Júnior<sup>1</sup> (PQ); Franciane C. Toledo Duarte<sup>2</sup> (FM); Rebecca Bicalho Costa<sup>1</sup> (IC). \*[rayssafsouza57@outlook.com](mailto:rayssafsouza57@outlook.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG.

<sup>2</sup>Escola Estadual Professor Moraes, Belo Horizonte/MG.

*Palavras-Chave: Preconceitos, cabelo, PIBID.*

**RESUMO:** A busca por ações pedagógicas que contribuam para a aprendizagem de Química mais significativa abre espaço para a utilização de recursos que explorem os conhecimentos prévios dos estudantes, o que favorece a sua interação com o objeto de estudo. Com base nisso, este trabalho apresenta e discute a atividade “A química do cabelo”, aplicada pelo Núcleo de Química do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Federal de Minas Gerais. A atividade teve como objetivo proporcionar um aprendizado mais significativo, levantando problematizações e fomentando reflexões a respeito do racismo, sendo usada, também, como estratégia para despertar o interesse dos estudantes pelo conteúdo de ligações químicas e de interações intermoleculares. Quanto aos resultados, em cada questão avaliativa proposta, obteve-se 70% de acertos, além disso, expressaram seus posicionamentos contra o preconceito expondo raciocínios fundamentados nos conhecimentos químicos adquiridos e em seus conhecimentos prévios, compreendendo o assunto sob uma nova perspectiva.

### INTRODUÇÃO

Uma das finalidades do ensino é a formação cidadã do estudante, cumprindo um papel social para que se tenha uma educação ética e humanizadora. No entanto, essas finalidades são dificilmente alcançadas na ausência de um ensino de química contextualizado, que não instiga a reflexão e a discussão de temas que envolvam o cotidiano do aluno e que desconsidera seus conhecimentos prévios. Infelizmente, essa é uma realidade geralmente observada no contexto educacional brasileiro, prevalecendo o tradicionalismo no ensino, no qual o aluno é um mero receptor de conteúdo, sendo esse abordado de maneira simplista, não havendo espaço para investigações e questionamentos em sala de aula (RUZZA, 2015). A falta de interesse dos alunos pela química, talvez por ser considerada uma disciplina difícil ou sem utilidade prática, reforça essa barreira que implica em um desfalque na aprendizagem dos estudantes.

Como alternativa às aulas mais tradicionais e com o objetivo de favorecer a interação dos alunos com os objetos de conhecimento, a proposição de atividades baseadas na problematização tem ganhado espaço nas aulas de química. Partindo de situações-problema que estimulam os alunos a utilizarem seus conhecimentos para superação de desafios, a abordagem dos conceitos teóricos é feita de forma dinâmica, enriquecendo o processo de ensino aprendizagem, sendo o professor o responsável por mediar a construção do conhecimento realizada pelo estudante, apresentando um olhar químico para os fenômenos e permitindo a consolidação do conhecimento.

O impacto da pandemia da COVID-19 trouxe a necessidade de adaptação de várias esferas da sociedade, incluindo a educação, que necessitou de novos recursos

para impedir a interrupção completa das atividades escolares. O ensino básico adotou a modalidade de ensino remoto a fim de resguardar os envolvidos da contaminação com o vírus e, mais uma vez, teve que se reinventar, se valendo das tecnologias digitais para contornar novos desafios que alunos e professores passaram a enfrentar. O ensino remoto adotado de maneira emergencial não contou com a preparação e organização prévia de materiais didáticos que permitissem a autoaprendizagem, além de representar uma novidade para os alunos, como nos mostram Baseggio e Muniz (2009, p.2):

Os alunos de ensino a distância estão diante de uma nova realidade educacional, que difere bastante do ensino presencial, especialmente por valorizar a questão da autonomia dos estudantes, isto é, por prescindir a presença constante de um professor.

Considerando esse contexto, toda a organização didática do professor, os métodos de avaliação, as interações discursivas, entre muitos outros fatores coletivos e pessoais, foram modificados, representando desafios para toda a comunidade escolar, levantando dúvidas sobre até que ponto o ensino remoto supre as necessidades de aprendizagem. Além disso, tem-se no Brasil mais um obstáculo: a falta de acesso à *internet* e aos aparelhos necessários para acompanhamento das atividades escolares. Segundo a Agência Brasil (2020) “um em cada quatro brasileiros não possui acesso à *internet*” e, além disso, deve-se considerar que possuir conexão não representa qualidade de conexão suficiente para utilização frequente com fins de aprendizagem.

Dessa forma, as interações professor-aluno e aluno-aluno foram limitadas e todo um processo de replanejamento foi necessário para contornar os empecilhos de comunicação impostos pela pandemia. Foi diante desse contexto que os licenciandos do Núcleo de Química do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Minas Gerais iniciaram os trabalhos, desde o princípio se planejando para elaborar intervenções visando uma aprendizagem mais significativa e de qualidade para os alunos do ensino médio de uma escola estadual situada em Belo Horizonte/MG.

Sendo assim, este trabalho apresenta e traz a análise da atividade “A química do cabelo”, que foi criada e desenvolvida pelos autores deste texto. Esta atividade tem como base uma perspectiva freireana de ensino que, com o intuito de levantar questões presentes no cotidiano dos alunos, instiga-os à reflexão acerca de um problema social e busca utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes, almejando contribuir para a melhoria do ensino de química.

## **A ABORDAGEM FREIREANA E A ESCOLHA DA TEMÁTICA**

A problematização tem se mostrado uma ferramenta muito importante para o ensino de ciências, cumprindo o papel de aproximar os sujeitos e o objeto de conhecimento. A proposição de questões sociocientíficas pode despertar o interesse dos estudantes em compreender os conteúdos científicos e buscarem novos conhecimentos que permitam expandir sua visão de mundo. Segundo Delizoicov (2005, apud SOLINO E GEHLEN, 2015, p.2):

Os problemas a serem utilizados em sala de aula devem transpor a ideia de uma lista de exercícios repetitivos e descontextualizados retirados do livro didático. Os problemas precisam ser significativos para os estudantes e estruturadores de todo o processo didático-pedagógico, com o intuito de favorecerem a aprendizagem dos alunos.

Buscar problemas que sejam significativos para os alunos é uma característica da abordagem temática freireana, que explora as situações reais vividas pelos estudantes e, a partir disso, a organização das atividades é feita. Sendo assim, conhecer os contextos social, educacional, cultural nos quais a escola está inserida é fundamental para que o educador promova atividades coerentes com a realidade dela. Partir de temáticas presentes no cotidiano dos alunos se difere das propostas tradicionais nas quais o conteúdo é o foco, como afirmam Solino e Gehlen (2015).

A proposta de atividade que será apresentada neste texto foi pensada com base nos três momentos pedagógicos abordados pela concepção freireana: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV *et al*, 2002). O primeiro deles, a problematização inicial, consiste na apresentação de situações reais às quais os estudantes conhecem e participam. Ao apresentar o tema, propõe-se questões para problematizar as posições dos alunos em relação ao assunto, sendo papel do professor incentivar que os diferentes pontos de vista sejam expressos. O objetivo desta etapa é trazer ao aluno a necessidade de buscar novos conhecimentos para refletir sobre as diversas possibilidades. O processo de organização do conhecimento é o segundo momento, no qual os conhecimentos da disciplina, relacionados à problematização levantada, são de fato estudados, podendo contar com a participação do professor na construção de uma compreensão científica. Por fim, no terceiro momento, a aplicação do conhecimento se dá quando os conhecimentos trabalhados na etapa anterior são aplicados na interpretação de problemas e resolução de questões. Nessa etapa, pode-se levantar pontos tanto relacionados à problematização inicial quanto não relacionados, mas que podem ser resolvidos com o que foi estudado.

Para ampliar os conhecimentos sobre a comunidade escolar na qual os licenciandos iriam atuar, fez-se um levantamento de dados junto aos alunos, tendo sido utilizado um formulário eletrônico que permitiu, de forma anônima, que eles expusessem os seus problemas sociais vivenciados. Esses problemas contribuíram para a definição da temática a ser trabalhada nas futuras intervenções. Os alunos que participaram da pesquisa estavam ingressados nos 2º e 3º anos do ensino médio, das 16 turmas com as quais a professora supervisora atuava na escola.

O resultado deste levantamento preliminar revelou que uma das maiores queixas dos estudantes era referente ao preconceito vivido por eles dentro e fora da escola, havendo relatos de mau desempenho em função da desmotivação causada pela baixa autoestima, uma consequência da discriminação sofrida. Uma das respostas recebidas, aqui codificada como sendo a do aluno 1, é mostrada abaixo:

*A1: “Tenho amigos que sofrem muito por preconceito, racismo e acaba que a autoestima deles fica pra baixo e eles perdem a vontade de estudar.”*

A escola é um ambiente propício para ações pedagógicas que levantem discussões de combate ao preconceito, pois nela convivem indivíduos de diferentes etnias, culturas e religiões. O ambiente escolar também se configura como um local onde os ideais dos jovens são formados, e sua relação com os outros indivíduos e consigo são moldadas, reforçando ainda mais a necessidade de se abordar essa temática. As discussões sobre diversidade e inclusão são, normalmente, deixadas para disciplinas das áreas de humanas e sociais, representando um desafio para as demais promoverem discussões relacionadas ao tema. A partir disso, o primeiro projeto

desenvolvido pelo núcleo de química do PIBID teve como tema central os preconceitos, buscando desenvolver as habilidades dos licenciandos ao abordarem o tema no ensino de química, promover discussões sobre diversidade e incentivar a inclusão via combate ao preconceito, um problema enfrentado pelos estudantes.

## A QUÍMICA DO CABELO

O Brasil é um país que possui grande diversidade étnica e cultural, mas ainda hoje as características fenotípicas dos indivíduos têm sido motivo para discriminação e violência em nossa sociedade, ainda que isso se configure crime segundo a legislação nacional. Diariamente, violências verbal, física e psicológica são noticiadas nas mídias, explicitando a segregação sofrida por muitos brasileiros. Segundo o IBGE (2019), apesar de existirem políticas públicas criadas para reduzir a desigualdade, a população preta e parda ainda tem severas desvantagens nos âmbitos políticos, educacionais, sociais e econômicos.

A partir de um episódio de racismo que ocorreu no *reality show* Big Brother Brasil edição 2021, transmitido pela rede comercial de televisão TV Globo (no qual um dos participantes teve seu cabelo comparado com uma fantasia de homem das cavernas), o subtema “A Química do Cabelo” foi escolhido. O intuito de escolher esse episódio foi a busca pelo engajamento dos alunos, visto que a situação teve grande repercussão nas redes sociais. O caso do *reality* reflete a realidade de muitas pessoas que têm seus cabelos comparados a diversas coisas, com comentários que reforçam um desprezo social e intensificam a constante discriminação histórico-cultural sofrida por determinados grupos sociais.

O fio de cabelo é constituído principalmente por proteínas (65% a 95%), dentre elas a  $\alpha$ -queratina “constituída por uma sequência de 15 a 22 tipos de aminoácidos, principalmente a cisteína” (KOHLENER, 2011). Sua estrutura, constituída de microfilamentos, juntamente com outras proteínas como o colágeno e a elastina, confere elasticidade e resistência aos fios capilares.

No cabelo estão presentes ligações químicas e interações intermoleculares que também são responsáveis por sua estrutura. Uma delas é a ligação de hidrogênio, que é uma interação intermolecular que ocorre entre duas moléculas, ou seja, é a ligação de um átomo de hidrogênio de uma molécula com um átomo muito eletronegativo (flúor, oxigênio ou nitrogênio) de outra molécula. No caso do cabelo, a ligação é feita entre o hidrogênio proveniente da hidroxila (-OH) de um aminoácido e o oxigênio proveniente do grupo carbonila (C=O) do outro aminoácido. Essas ligações estão presentes em maior quantidade no fio e são bem fáceis de serem manipuladas. Quando molhamos o cabelo, essa interação é favorecida possibilitando a modelagem temporária do cabelo (KOHLENER, 2011).

As ligações iônicas – elétrons que são transferidos de um átomo para outro geram íons de cargas contrárias que se atraem, ou seja, a ligação é resultado da atração eletrostática dos íons envolvidos – e as ligações covalentes - compartilhamento de um ou mais pares de elétrons entre os átomos da ligação a fim de atingir a estabilidade – estão presentes no fio de cabelo. Essa última está na forma de ligações de enxofre, que são as interações mais fortes presentes no fio e são rompidas em processos de alisamento permanente. A ligação de enxofre (S-S) ocorre quando duas moléculas do aminoácido cisteína se combinam e originam a molécula cistina, formando a ligação covalente entre os dois átomos de enxofre, provenientes dos dois grupos tiol (-SH) dessas moléculas.

Alguns fatores definem os diferentes tipos de cabelo. Cita-se aqui dois deles: a genética e as ligações químicas presentes no fio.

As características genéticas definem a forma do fio de cabelo, uma vez que cada etnia apresenta uma seção transversal do fio. Por exemplo, de acordo com Bayardo (2005 apud KOHLER, 2011, p.35) os asiáticos possuem o cabelo com uma seção transversal grossa e cilíndrica, o que torna o cabelo deles mais liso. Já os africanos possuem o cabelo com uma seção transversal mais achatada e fina, o que permite que seus fios se enrolem mais, formando cabelos cacheados e crespos. Por fim, os caucasianos possuem a seção transversal do fio mais elíptica, mas variando bastante, formando cabelos ondulados.

No caso das ligações químicas, as ligações de enxofre citadas anteriormente são de grande influência na forma do cabelo. Quando elas se formam entre átomos mais distantes, haverá uma curvatura maior, assim, quanto mais ligações desse tipo o cabelo tiver, mais encaracolado ele será.

## METODOLOGIA

A inferiorização dos cabelos cacheados e crespos pautada em padrões estabelecidos por uma estética baseada na dominação de dada característica deve ser combatida, e promover essa discussão em sala de aula é fundamental para incentivar os estudantes a ter participação ativa no combate aos preconceitos e, por conseguinte, injustiças sociais.

Todo o processo de criação e aplicação da atividade aconteceu de forma remota, se valendo de recursos digitais, desde as reuniões de planejamento ao contato com os alunos por meio de formulários eletrônicos. A atividade que foi disponibilizada para os estudantes consiste em um e-book elaborado pelas autoras que pode ser dividido em algumas partes: texto inicial levantando a problematização sobre o tema, conteúdo teórico conceitual, questionário e seção “para saber mais”. É importante salientar que diante do contexto pandêmico muitos alunos não tinham condições de acompanhar as atividades escolares pela *internet*, portanto, houve a preocupação do grupo em propor atividades que pudessem ser adaptadas. Nesse sentido, foram preparados materiais para serem impressos pela escola e encaminhados aos alunos que declararam não possuir aparelhos adequados ou conexão com a *internet*, impedindo que ficassem alheios às discussões promovidas na escola.

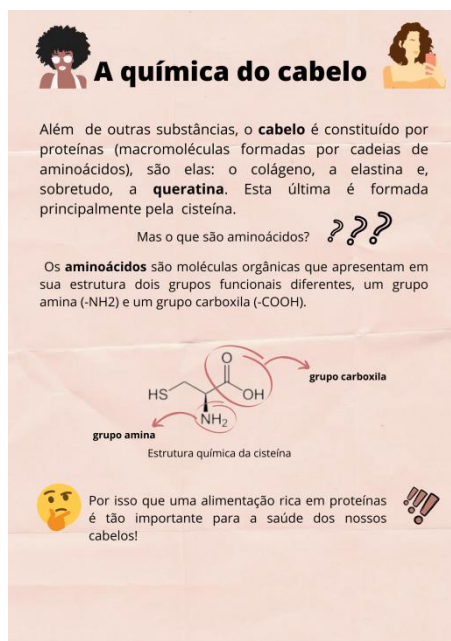
A problematização inicial, como citado anteriormente, se deu a partir do episódio de racismo ocorrido *no reality show Big Brother Brasil*. A intenção era a de chamar a atenção dos estudantes para o fato de não ser apenas uma brincadeira e que caracteriza um gesto implícito de discriminação, aguçando a percepção dos alunos de que vai muito além de um comentário: se configura no resultado de um processo histórico-cultural. Segundo Munanga (2003, p.7):

O racismo seria teoricamente uma ideologia essencialista que postula a divisão da humanidade em grandes grupos chamados raças contrastadas que têm características físicas hereditárias comuns, sendo estas últimas, suportes das características psicológicas, morais, intelectuais e estéticas e se situam numa escala de valores desiguais.

Ainda de acordo com Munanga (2003), a relação direta da característica física com o moral, intelectual e cultural configura o racismo, e isso tem impactado, desde o período colonial no Brasil, todas as esferas da sociedade. Destaca-se também a influência da mídia que por muito tempo contribuiu para reforçar o padrão branco de

estética, levando à utilização em massa de produtos que modificam a estrutura do cabelo para que as pessoas nele se encaixem. A partir desse conhecimento levantou-se o questionamento: “só quem utiliza esses produtos tem química no cabelo? Diferentes tipos de cabelo são constituídos por diferentes moléculas?”. Essas perguntas foram o ponto de partida para introduzir os conceitos químicos.

Na sequência, a constituição do cabelo foi apresentada aos alunos, bem como as ligações presentes no fio. Uma página do e-book é mostrada abaixo:



**A química do cabelo**

Além de outras substâncias, o **cabelo** é constituído por proteínas (macromoléculas formadas por cadeias de aminoácidos), são elas: o colágeno, a elastina e, sobretudo, a **queratina**. Esta última é formada principalmente pela cisteína.

Mas o que são aminoácidos? ???

Os **aminoácidos** são moléculas orgânicas que apresentam em sua estrutura dois grupos funcionais diferentes, um grupo amina (-NH<sub>2</sub>) e um grupo carboxila (-COOH).

NC(CS)C(=O)O

grupo amina

grupo carboxila

Estrutura química da cisteína

Por isso que uma alimentação rica em proteínas é tão importante para a saúde dos nossos cabelos! !!!

**Imagem 1 – Página 4 do e-book “A química do cabelo”. Fonte: produzido pelos autores**

Como observado na imagem acima, a fim de tornar a leitura agradável para os estudantes, recursos imagéticos foram utilizados ao longo de todo o texto e em cada tópico uma curiosidade foi apresentada visando instigar a busca por aprofundar no conteúdo. A linguagem foi outro fator observado na construção do texto, pois exerce um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Na química, o nível representacional é construído com os símbolos, fórmulas e equações (SCHNETZLER e ANTUNES-SOUZA, 2019), consistindo em um conhecimento que deve ser apresentado e desenvolvido com os alunos. Os conteúdos abordados foram: Interações intermoleculares e ligações químicas.

Para a aplicação dos conhecimentos, os alunos receberam um link para um formulário eletrônico contendo 8 questões, sendo 7 delas de múltipla escolha envolvendo o conteúdo teórico, explorando as características dos tipos de ligações químicas e interações intermoleculares encontradas no cabelo. Uma questão discursiva foi voltada para o combate aos preconceitos, abrindo um espaço no qual o estudante poderia se expressar a respeito do tema trabalhado. Por fim, a seção “para saber mais” consistiu em uma seleção de referências bibliográficas para auxiliar os alunos na execução da atividade, bem como indicar materiais adequados para aprofundamento nos assuntos discutidos.

Além do e-book produzido, as redes sociais do PIBID foram utilizadas, visando-se ao engajamento dos estudantes. A divulgação dos conteúdos científicos através das redes sociais pode atingir um público maior, visto que é permitido aos estudantes o fácil compartilhamento das informações, além de ser espaço em que se tem familiaridade e

interesse. No caso desta atividade, foram publicados nas redes sociais resumos sobre o conteúdo abordado, bem como, posteriormente, o gabarito das questões propostas no questionário.

Como dito anteriormente, a organização da atividade foi pensada com base nos três momentos pedagógicos, nesse sentido, no Quadro 1 é exposto um resumo das etapas da atividade proposta e de seus objetivos.

**Quadro 1 - Etapas do desenvolvimento da atividade e seus principais objetivos**

<b>Etapas</b>	<b>Momento pedagógico</b>	<b>Objetivo</b>
Exposição do caso de racismo ocorrido no <i>reality</i> Big Brother Brasil	Problematização inicial	Apresentar aos estudantes uma situação real conhecida por eles para levantar reflexões a respeito dos preconceitos relacionados aos tipos de cabelo.
Explicação teórica das ligações químicas e interações intermoleculares presentes no fio de cabelo	Organização do conhecimento	Apresentar conceitos científicos que são utilizados para explicar a composição do fio de cabelo e os fatores que resultam em diferentes formas de cabelo.
Aplicação do questionário eletrônico	Aplicação do conhecimento	Retomar o conteúdo exposto na etapa anterior por meio de exercícios para verificar a compreensão dos conceitos químicos e a relação deles com o combate ao preconceito.
Postagens nas redes sociais do PIBID	-	Divulgação da atividade para os estudantes

**Fonte: Produzido pelos autores**

A atividade proposta foi aplicada para 16 turmas de ensino médio, sendo 8 cursando o segundo ano e 8 cursando o terceiro ano pelas quais a professora supervisora era responsável. Cada turma era composta, em média, por 30 alunos.

## RESULTADOS

A análise dos resultados obtidos com o desenvolvimento da atividade leva em consideração o momento de aplicação dos conhecimentos, se valendo das respostas

ao questionário e das estatísticas obtidas através do formulário eletrônico. As respostas às perguntas foram analisadas de forma quali-quantitativa, valendo-nos dos referenciais já descritos anteriormente, buscando-se entender se o aluno relacionou o conteúdo teórico com a problemática levantada. A atividade foi desenvolvida remotamente, portanto, os momentos de problematização inicial e de organização do conhecimento se deram por meio de leitura do material disponibilizado, o qual era essencial para a realização das atividades. Os resultados desses dois momentos são percebidos nas respostas do questionário, uma vez que os conceitos apresentados na etapa de organização do conhecimento são exigidos nas perguntas sobre o conteúdo de química. Além disso, as respostas que expõem o posicionamento dos estudantes em relação à problemática apresentada inicialmente refletem uma reflexão acerca do tema apresentado na etapa de problematização inicial.

O tempo de aplicação da atividade foi de 11 dias, permitindo aos estudantes escolherem o melhor momento para realização. Através do questionário foram registradas 355 respostas, porém foram identificados alguns alunos que responderam mais de uma vez, evidenciando que esse número não corresponde exatamente ao alcance da atividade. Além disso, houve também as atividades realizadas em “lápiz e papel” pelos alunos que não possuíam acesso à internet, as quais não foi possível contabilizar.

As questões de múltipla escolha foram elaboradas visando retomar as características principais das ligações químicas e das interações intermoleculares. As estatísticas apresentadas pela plataforma utilizada indicam que, em cada questão avaliativa proposta, obteve-se 70% de acertos, correspondendo a 248 respostas. O maior percentual de erros se concentrou em duas questões: uma envolvendo a identificação de qual ligação ocorre em cada composto citado em uma lista e a outra de verdadeiro ou falso que faz afirmações sobre as características das ligações e da composição do cabelo. A grande quantidade de erros pode ter ocorrido por duas causas principais. A primeira está relacionada com a falta de conhecimento, expondo os pontos principais do conteúdo a serem revisados com os estudantes. A segunda é devido ao tipo de questão, já que o fato de se ter a possibilidade de seleção de mais de uma alternativa correta pode ter passado despercebido pelos alunos.

Na questão discursiva foi pedido aos alunos que manifestassem suas reflexões sobre os tipos de cabelo e os preconceitos envolvidos, incentivando-os no enunciado a expressarem seu apoio na luta contra a discriminação. É importante ressaltar que alguns estudantes não responderam à questão por motivos desconhecidos. A seguir as respostas de dois estudantes, aqui codificadas como sendo as dos alunos 2 e 3, são expostas da forma como foram apresentadas:

*A2: “Não existe cabelo ruim, nunca existiu. Mas muitas pessoas sofrem preconceito pelo fato de terem cabelos diferentes daqueles que crescem aprendendo que são bons e bonitos. A influência que a mídia exerce, criando esse padrão de beleza, é o que faz com que muitos com cabelo diferente desse, se sintam pressionados a mudar a estrutura do cabelo para serem como que aceitados por outros. Mas isso não pode acontecer. Fico feliz de saber que essa realidade está mudando, e que a cada dia que passa, mais mulheres e homens, de cabelos crespos e cacheados estejam começando a se sentir felizes com o próprio cabelo. Espero que assim como eu, todos consigam ver a beleza e valor que seu cabelo tem. Todos somos diferentes, mas não somos inferiores por isso. Todos somos lindos.”*

*A3: “As características do cabelo estão ligadas a vários fatores, uma delas é a genética, que te transmite as características que faz com que você pertença a um grupo, uma etnia. E o fator que é explicado cientificamente diz que a distribuição de queratina e as ligações de enxofre que vão moldar os seus fios. Ou seja, todos os tipos de cabelo tem suas próprias características de formação, mas não quer dizer que um será melhor que o outro, aliás a luta pelo preconceito tornou o cabelo algo muito poderoso, o Black Power é uma identidade e aqueles que o possuem deve se orgulhar de representar algo tão grandioso.”*

É possível identificar os conhecimentos empregados pelos alunos para expor as suas conclusões ao fim da atividade. Na resposta do aluno A2 são evidenciados conhecimentos culturais na correlação da utilização de produtos para alterar a estrutura capilar e a influência exercida pela mídia, além da discordância com os padrões de beleza que sustentam o posicionamento antidiscriminatório. Já o aluno A3 buscou relacionar os conhecimentos científicos com os conhecimentos culturais no momento em que cita os fatores que diferenciam os tipos de cabelo e afirma, em seguida, que não há motivo para discriminação. Respostas como estas foram manifestadas pela grande maioria dos estudantes.

A relação dos conhecimentos químicos com os sociais configura na construção do conhecimento sociocientífico que é o principal objetivo da abordagem freireana realizada neste trabalho. Com base nos resultados expostos pode-se afirmar que os objetivos de aprendizagem da atividade proposta foram atingidos, uma vez que os estudantes se valeram tanto dos conhecimentos prévios, quanto dos novos adquiridos e buscaram articulação entre eles para se posicionarem de forma fundamentada sobre o assunto.

Os resultados obtidos são condizentes com os obtidos em outros trabalhos, como o de Solino e Gehlen (2015), que apontam que a problematização freireana pode contribuir para estruturar os problemas das atividades de ciências em geral, além de possibilitar que os alunos reflitam sobre situações problemáticas da sua realidade, ao mesmo tempo em que exercem uma postura crítica perante os problemas que lhes são apresentados.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mediante os resultados expostos, a maioria dos estudantes apresentou seu posicionamento contra os preconceitos se valendo dos seus conhecimentos culturais e científicos adquiridos com a realização da atividade. Visto que o contexto pandêmico limitou o contato com os estudantes, bem como influenciou na disposição para realização de atividades escolares, o grande número de respostas e a notável reflexão que os alunos fizeram, a qual pôde ser vista pela complexidade dos argumentos utilizados na questão aberta, representou um resultado positivo em consonância com o cumprimento dos objetivos de promover um aprendizado mais significativo.

Os objetivos de proporcionar um aprendizado mais significativo e despertar o interesse dos estudantes pelo conteúdo de química foram alcançados, uma vez que o percentual de acertos obtidos nas questões sobre ligações químicas e interações intermoleculares é um indicativo que os alunos se apropriaram dos conceitos apresentados no momento de organização do conhecimento. Além disso, as reflexões acerca do tema abordado e sua correlação com o conteúdo de interações

intermoleculares e ligações químicas, que foram evidenciadas nas questões discursivas, são um indicador da relevância do tema, em um processo de aprendizagem mais significativo. Assim, a utilização de temáticas que estão presentes no cotidiano e são vivenciadas pelos alunos, se mostrou uma estratégia eficiente para despertar o interesse no estudo de conteúdos de química. Além disso, incentiva a encarar assuntos, antes vistos de maneira acrítica, como a estrutura do cabelo, sob uma nova perspectiva contribuindo para o desenvolvimento dos alunos como cidadãos críticos e ativos na sociedade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao sistema de fomento CAPES que beneficia os estudantes do PIBID e à escola na qual atuamos durante este período.

## REFERÊNCIAS

AGENCIA BRASIL. **Um em cada 4 brasileiros não tem acesso à internet, mostra pesquisa**: número representa 46 milhões que não acessam a rede. 29 abril 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-04/um-em-cada-quatro-brasileiros-nao-tem-acesso-internet>>. Acesso em: 28 set. 2021.

BASEGGIO, Karina Roberta; MUNIZ, Eray Proença. Autonomia do aluno de EAD no processo de ensino e de aprendizagem. **Revista Tecnologia e Sociedade**, [S.L.], v. 5, n. 8, 16 p., 13 jun. 2009. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <<http://dx.doi.org/10.3895/rts.v5n8.2531>>

**Big Brother Brasil**, Rio de Janeiro: Rede Globo, 5 de abril de 2021. Programa de TV.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, P.J.A. e PERNAMBUCO, M.M.C.A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Desigualdades Sociais por Cor ou Raça no Brasil. Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica**, Rio de Janeiro, n. 41, 12 p. 2019. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101681\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101681_informativo.pdf)>. Acesso em: 01 out. 2021.

KÖHLER, Rita de Cassia Oliveira. **A Química da Estética Capilar como Temática no Ensino de Química e na Capacitação dos Profissionais da Beleza**. 2011. Dissertação (Mestrado em PG-Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MUNANGA, Kabengele. **Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia**. Palestra proferida no 3º Seminário Nacional Relações Raciais e Educação - PENESB-RJ, 05/11/2003, 17 p. Disponível em: <<https://www.geledes.org.br/wp-content/uploads/2014/04/Uma-abordagem-conceitual-das-nocoos-de-raca-racismo-dentidade-e-etnia.pdf>>. Acesso em: 02 de out. de 2020.

**RUZZA, L. ANÁLISE DE MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: UMA SÍNTESE A PARTIR DAS PROPOSTAS DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO**, Monografia de Conclusão de Curso – Universidade do Estado de São Paulo – 2015. Disponível em:

<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136615/000860152.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 out. 2021.

SCHNETZLER, Roseli; ANTUNES-SOUZA, Thiago. PROPOSIÇÕES DIDÁTICAS PARA O FORMADOR QUÍMICO: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. **Química Nova**, [S.L.], v. 42, n. 8, p. 947-954, ago. 2019. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

<<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170401>>.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormölhen. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 911-930, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO).

<<http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150040008>>.