

# ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL DAS IMAGENS EM LIVROS DIDÁ- TICOS DE QUÍMICA A PARTIR DA SOCIOLOGIA DE LA IMAGEN

*Iago Vilaça de Carvalho  
Fernanda Antunes Gomes da Costa*

## **Introdução**

As histórias importam. Muitas histórias importam. As histórias foram usadas para espoliar e caluniar, mas também podem ser usadas para empoderar e humanizar. Elas podem despedaçar a dignidade de um povo, mas também podem reparar essa dignidade despedaçada (Adiche, 2019, p. 32).

O presente texto tem como objetivo apresentar uma análise das imagens de livros didáticos de Química, no que concerne à representação das relações étnico-raciais, e como estas possibilitam a abordagem das Leis 10.639/03 e 11.645/03. Ressaltamos ainda que os dados e discussões aqui apresentados são uma parcial da investigação elaborada na Dissertação de Mestrado de um dos autores. Assim, nos debruçamos sobre o livro didático, tendo como premissa seu papel pedagógico para a prática

docente. Além disso, consideramos que, para a promoção da Educação das Relações Étnico-Raciais, a disponibilidade de materiais alinhados com a diversidade cultural e racial brasileira é necessária e urgente. Não afirmamos que o livro didático é o único meio para a abordagem da temática étnico-racial no Ensino de Ciências, mas certamente, ele é uma das ferramentas mais utilizadas como fonte de conhecimento para a mediação docente no processo de ensino-aprendizagem. Arriscamos tomar as palavras de Chassot (2016, p. 124, grifo do autor), quando este afirma que “*a Ciência aprendeu com a religião garantir ‘a verdade’ por meio de livros*, pois, ainda hoje, na Escola, a Ciência que tem valor é a Ciência do livro”. Portanto, o material didático configura-se como um manual com larga adesão e significância para a educação formal, sobretudo nas disciplinas científicas.

Dito isso, recordamos as palavras da escritora nigeriana, Chimamanda Ngozi Adiche, em nossa epígrafe, de seu livro *O perigo da história única* (2019), adaptação de uma palestra de mesmo nome e com grande repercussão proferida pela autora. Em sua brilhante exposição, a intelectual argumenta que durante séculos os relatos e histórias contadas sobre a África e os africanos produziram no imaginário ocidental um retrato exótico, pessimista e cristalizado sobre o continente, seus diversos países, suas múltiplas culturas e seus inúmeros povos. Ontologicamente, este retrato atribuiu e continua atribuindo a esses sujeitos e a seus costumes um status inferior de

humanidade, ou ainda, de não humanidade (MUNANGA; GOMES, 2016; KILOMBA, 2019). Dentre incontáveis exemplos que endossam a tese da autora Chimamanda, podemos citar a recente cobertura da mídia europeia às invasões promovidas pelas tropas russas à Ucrânia, que motivaram um intenso fluxo emigratório da população ucraniana. A situação dramática que acometeu aqueles cidadãos foi reiteradamente comparada com crises humanitárias em países africanos e árabes, contudo, os jornalistas relataram enorme surpresa e comoção ao ver que aquela realidade de forçada privação de direitos estava acometendo pessoas brancas, e não negros ou outros grupos (BRASIL DE FATO, 2022). Estas e outras denúncias reforçam o escândalo da manutenção do racismo em nossa sociedade, que segue fazendo vítimas e premiando seus beneficiários.

Assim como as histórias, a mídia e a sociedade; a Ciência ocidental e o seu ensino não estão isentos do racismo e seus efeitos, bem como de sua parcela de responsabilidade na perpetração dessa absurda violência contra outros povos, sobretudo não europeus. É o caso, por exemplo, do racismo científico (SCHWARCZ, 1993; STEPAN, 2005) e da pilhagem epistêmica<sup>1</sup> (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020) que marcaram profunden-

---

<sup>1</sup> De acordo com os autores, o conceito se refere ao furto da propriedade intelectual e/ou conhecimentos de diferentes povos (Rosa; Alves-Brito; Pinheiro, 2020).

te a episteme científica e o discurso hegemônico, invisibilizando a contribuição de cientistas e personalidades negras e indígenas, bem como invalidando os conhecimentos e as matrizes epistemológicas tradicionais. Do mesmo modo, as diversas manifestações do racismo na Ciência cancelaram a ascensão econômica e o prestígio social a cientistas brancos, em sua maioria, homens, bem como certas linguagens e saberes.

Nesse sentido, percebemos as Leis 10.639/03 e 11.645/03 (BRASIL, 2003; 2008) como importantes conquistas sociais para a garantia da valorização e o resgate das contribuições da população negra e indígena para a história do país. Segundo Nilma Lino Gomes (2017), estas políticas públicas são fruto da intensa mobilização política dos movimentos sociais, em especial os movimentos negros e indígenas, para (re)pensar o currículo de todas as disciplinas, inclusive as de Ciências da Natureza, a partir da obrigatoriedade do ensino das histórias e culturas africanas, afro-brasileiras e indígenas em todas as instituições escolares do território nacional. Dessa maneira, podemos compreender estes saberes como matrizes epistemológicas e marcos civilizatórios outros para ensinar a Química, corroborando com a luta contra o perigo da história única, como preconizado por Adiche (2019).

Como referencial teórico-metodológico elegemos a *Sociología de la imagen* (2015), da socióloga boliviana de origem *aymara*, Silvia Rivera Cusicanqui. Em sua

produção, a autora se concentra na linguagem imagética como catalisadora de suas reflexões. Ao analisar a constituição da identidade nacional e os registros visuais como elementos de um olhar etnográfico dos grupos sociais bolivianos durante o início do período republicano, a autora confronta a historiografia oficial e o racismo do discurso hegemônico, a partir da atuação social e cosmogonia indígenas de seu país. Para ela:

Hay en el colonialismo una función muy peculiar para las palabras: las palabras no designan, sino encubren, y esto es particularmente evidente en la fase republicana, cuando se tuvieron que adoptar ideologías igualitarias y al mismo tiempo escamotear los derechos ciudadanos a una mayoría de la población. De este modo, las palabras se convirtieron en un registro ficcional, plagado de eufemismos que velan la realidad en lugar de designarla (CUSICANQUI, 2015, p. 175).

Assim, as imagens configuram-se como uma forma de linguagem insurgente, capaz de revelar camadas de subjetividade e formas de resistência com o potencial de trazer à tona a leitura da realidade segundo as expressões culturais populares. Considerando então a reflexividade que permeia a representação visual, pensamos na seguinte pergunta de investigação: *de que maneira os livros didáticos de Química vêm denotando as relações étnico-raciais a partir da(s) realidade(s) que é(são) representada(s) pela linguagem imagética neles presente?*

## **O encontro entre a Sociología de la imagen e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais como percurso metodológico**

Nos inspiramos na *Sociología de la imagen* de Silvia Cusicanqui (2015) para analisar três obras de uma das coleções dentre as aprovadas na lista do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) 2018-2020. São livros referentes às três séries do Ensino Médio, publicados por uma das principais editoras do mercado de livros didáticos, de uma das coletâneas com maior repercussão nacional, visto que estavam entre os mais adquiridos para as escolas, de acordo com os dados públicos disponibilizados pelo endereço eletrônico do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)<sup>2</sup>. Também nos inspiramos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana - DCNERER (Brasil, 2004), por compreender a importância deste documento para a motivação e direcionamento das práticas educacionais.

---

<sup>2</sup> Disponível em:

<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>. Acessado em: 29 de mar. 2021.

Interpretamos, ainda, este estudo como documental, pois, como destacado por Cellard (2008), este tipo de análise permite não extrair uma verdade absoluta sobre uma determinada época ou contexto social, mas construir pensamentos e revelar possíveis entrelaçamentos entre diferentes fatos e diferentes sujeitos, através de um rigoroso estudo a partir de diversas fontes. Salientamos, desse modo, que a *Sociologia de la imagen* não constitui como um método rigidamente fechado, mas como uma forma de encarar o contexto presente nas representações imagéticas. Por esse motivo, a análise foi feita em duas etapas: a primeira com caráter quantitativo, em que as imagens foram contabilizadas concentrando nossa atenção nas representações de seres humanos (incluindo partes do corpo), excluindo-se dessa forma tabelas, gráficos e modelos. Nossas escolhas tentam se aproximar do trabalho de Silvia Cusicanqui (2015), cujo olhar genealógico se volta principalmente para as representações humanas. Já na segunda etapa, realizamos um exame qualitativo dessas imagens, que buscou identificar tendências sobre o conteúdo delas, a fim de elaborar categorias relacionadas com os estudos e debates étnico-raciais. Essas categorias não foram previamente definidas, mas sim, emergiram subjetivamente durante a própria investigação das imagens dos livros, tendo como base a leitura de Silvia Cusicanqui e das DCNERER (BRASIL, 2004). Para discutir estas categorias, foram mobilizadas as contribuições de autores alinhados criticamente com a discussão racial.

## **Análise da representação imagética das relações étnico-raciais em livros didáticos**

Inicialmente, apresentamos nosso percurso analítico contabilizando as imagens de cada obra. No total, são 737 imagens, entre fotografias e ilustrações. No Livro 1, foram encontradas 280 imagens ao todo. No Livro 2, encontramos 239 imagens. No Livro 3, encontramos 217 imagens. Selecionamos apenas as imagens com humanos, chegando a 115 imagens e ilustrações. Ressaltamos que as DCNERER (BRASIL, 2004) também orientam sobre a necessidade de profissionais da educação atentarem-se para as representações de negros e de grupos minoritários (BRASIL, 2004). Por conseguinte, também devemos nos atentar para a representação dos brancos, sendo essa uma das pretensões de nossa análise.

Devido ao grande quantitativo de imagens, apresentaremos apenas, a título de exemplificação, aquelas que representam uma síntese das características presentes nos grupos de ilustrações e fotografias identificados.

### **O Sujeito Universal**

Essa primeira categoria emerge do exame das imagens dos livros e nela é possível encontrar construções que podem sustentar o imaginário de um sujeito universal (e branco). Das 115 imagens que retratam hu-

manos, 84 são de pessoas brancas — aproximadamente 73% do total. Além deste percentual não contemplar a diversidade étnico-racial brasileira, cuja maioria da população autodeclara negra, ainda ignora a perspectiva de que a Ciência é forjada a partir do trabalho coletivo de seres humanos, que também são múltiplos em suas subjetividades e pertencimentos étnico-raciais. Essa tendência também corrobora com o discurso hegemônico de que as bases da Química foram estabelecidas na Europa, desconsideram a longa trajetória de conhecimento sobre fenômenos, propriedades e diferentes aplicações dos materiais que antecedeu o trabalho dos cientistas europeus, e que foram invisibilizados e/ou pilhados através do colonialismo europeu (PINHEIRO; ROSA, 2021; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Assim, não podemos perder de vista que identidades diversas podem (e devem) ser representadas pelo material didático através de seus conteúdos e suas imagens, considerando esse largo e primordial histórico de saberes, bem como a importante atuação de cientistas negros, especialmente em um país cuja diversidade étnico-racial não é retratada e reconhecida.

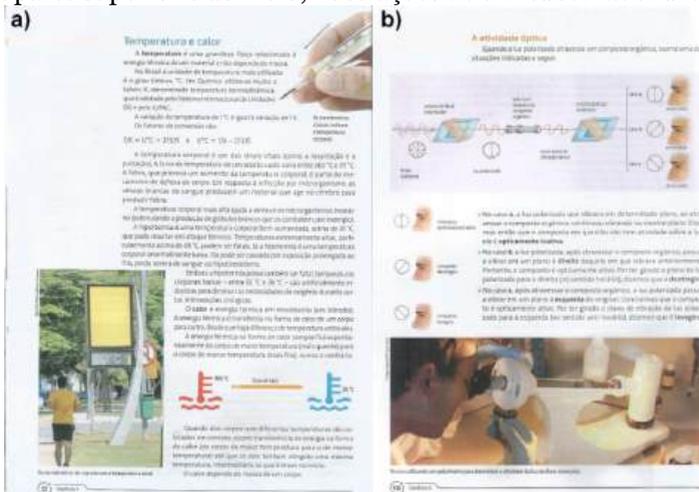
O sentido que este grupo de imagens difundem é o de globalidade de um modelo único, baseado no fenótipo branco, e por conseguinte, uma história única (Adiche, 2019). Percebemos, assim, a ratificação da ideia de pacto narcísico da branquitude, conceito que, segundo Cida Bento (2022) se refere ao conjunto de valores e vantagens

simbólicas e materiais que foram historicamente acumulados para favorecer social, política e economicamente o seguimento racial branco, independentemente da classe social em que seus membros se encontram. É um sistema meritocrático que define o perfil dos ocupantes dos postos de trabalho e de liderança em instituições públicas e privadas. Para a autora, este *modus operandi* é um pacto porque é silencioso e suprime a memória do sofrimento e da vergonha infringidos pelo período colonial, ao mesmo tempo que angariou recursos e uma herança subjetivamente inscrita, que atravessou os tempos beneficiando direta e indiretamente as novas gerações de brancos. Além disso, ele é narcísico pois visa o fortalecimento e a manutenção dos privilégios desse grupo, em detrimento de outros. Como disse a escritora e intelectual negra, Carolina Maria de Jesus (2014, p. 70) “o mundo é como o branco quer”. Contatamos essa tendência nos livros não apenas pela presença de corpos brancos, mas também pela representação de suas partes.

A presença de fotografias em que um objeto está sendo exibido é recorrente. No entanto, é recorrente também que estas reproduções, em que o foco no artefato ou material é induzido pelo texto científico, retratem também uma parte do corpo humano, geralmente as mãos, e na maioria dos casos, de uma pessoa branca. Neste tipo de representação, presente na Imagem 1 (a), vista mais à frente, em que a subjetividade parece ser coadjuvante, as mãos expositoras fomentam a ideia neutra-

lidade através da brancura e de pureza, atributos socialmente construídos e cientificamente reforçados sobre o fenótipo branco (SCHWARCZ, 1993). Essas situações, em que as mãos parecem simular uma espécie de “fundo fotográfico infinito”, corroboram com o imaginário de que sujeitos brancos não são dotados de racialidade, reforçando a universalidade branca e projetando a raça no Outro (KILOMBA, 2019). O mesmo acontece quando há intenção de demonstrar uma situação cotidiana ou um processo, em que o foco não é a pessoa em si, mas a ação que ela está executando, como é possível perceber na Imagem 1 (b), a seguir.

**Imagem 1:** a) na parte inferior, um homem branco praticando corrida e na parte superior, uma mão branca segura um termômetro; b) na parte inferior, um cientista branco olha através de um polarímetro e na parte superior e ao meio, ilustrações de um observador branco.



**Fonte:** Livros de Química analisados (PNLEM 2018-2020)

De 36 imagens representando apenas mãos humanas, sejam segurando um objeto ou realizando um processo ou uma ação, 31 correspondem a mãos brancas, aproximadamente 86%, apenas 4 apresentam mãos de pessoas de outros seguimentos raciais, ou seja, cerca de 11%. Em apenas uma imagem não foi possível fazer a identificação, cerca de 3%. Portanto, a maioria das representações focadas em objetos sendo manualmente exibidos ou manipulados, em um contexto do dia a dia, são protagonizadas por pessoas brancas, como também é o caso da maior parte dos processos retratados. Dessa forma, apesar da aparição sujeitos negros em determinados momentos, quando olhamos as DCNERER (BRASIL, 2004), podemos dizer que ainda há desencontros entre as orientações oficiais e a produção do material didático. Isso porque estes documentos reiteram, entre outras coisas, a importância da diversificação étnica e cultural da população brasileira, inclusive através das imagens.

Outro seguimento de representações é aquele que demonstra experimentos simulados. São imagens de testes controlados, realizados por pessoas com o objetivo de fazer uma demonstração empírica. De um total de 13 fotos em toda a coleção que representam esse caráter experimental, 8 apresentam pessoas brancas, valor em torno de 62%. Com exceção de uma imagem em que a identificação não é possível, cerca de 7% dessas imagens, apenas 4 representam sujeitos negros, aproximadamente 31% desse grupo. Não obstante, quando olhamos para as ilus-

trações de humanos, percebemos a completa ausência de diversidade étnico-racial. De um total de 8 ilustrações de humanos, nenhuma corresponde a negros ou indígenas, ou seja, todas as ilustrações com indivíduos reproduzem um padrão de fenotípico branco, a exemplo das representações presentes na da Imagem 1 (b), apresentada anteriormente. Essa constatação nos salta aos olhos já que as ilustrações, em sua maioria, não possuem um compromisso de representar a realidade fielmente, com exceção daquelas que retratem uma personalidade histórica ou pessoa cuja identificação pode ser confirmada. Desse grupo de figuras, apenas de uma retrata um cientista – no caso, Benjamin Franklin, em seu clássico experimento com uma pipa. Assim, ainda que a maior parte das ilustrações tragam partes do corpo ou modelos humanos, todas representam pessoas brancas. Uma ocorrência que exemplifica isso é a de uma ilustração apresentada em uma tentativa de interlocução com a Educação das Relações Étnico-Raciais. Apesar de promover uma abordagem antirracista, ao trazer um tópico sobre a produção de melanina a partir da bioquímica, visando o combate ao preconceito, o livro 3 apresenta uma ilustração de um modelo epidérmico<sup>3</sup> em cores que remetem ao modelo fenoti-

---

<sup>3</sup> Salientamos que apesar de citar a imagem, ela não foi cooptada para a etapa quantitativa. Mas a trazemos em nosso argumento e na etapa qualitativa, pois esta encontra-se associada com o texto informativo e a fotografia de duas mãos fenotipicamente distintas em gesto de cumprimento, simbolizando respeito e comunhão. Assim,

picamente branco, ainda que a imagem destaque o uso de cores fantasia. Isso quer dizer que, mesmo admitindo que não haja um compromisso com uma possível representação real das cores da estrutura epitelial, o livro apresenta uma figura que endossa a noção de universalidade ligada à branquitude (BENTO, 2022).

Dessa forma, podemos compreender que a seleção da imagética e a produção de conhecimentos escolarizados não são imunes a influências da subjetividade. Pelo contrário, as imagens denotam uma ideia de universalidade, que remonta ao embate existencial entre os binômios formadores dos descendentes do sistema colonial (CUSICANQUI, 2015). Assim sendo, não podemos ignorar a grande influência desta experiência social sobre a objetividade proposta pelo livro didático. Podemos pensar ainda que a ausência de representações que superem o padrão branco e anglo-europeu pode fomentar dois possíveis efeitos. O primeiro é o baixo reconhecimento dos alunos negros e indígenas nas imagens, o que favorece a ideia de que o sujeito branco é o único sujeito bem-vindo e capaz de existir em todos os espaços (KILOMBA, 2019). O segundo, é a alienação da racialidade branca, pois no momento que a pele branca se apresenta como universal, a racialidade é atribuída ao outro (KILOMBA, 2019), corroborando com o pacto narcísico da branquitu-

---

consideramos que a leitura e construção do sentido completo da ilustração em questão se dá de forma integrada com a fotografia.

de, como discute Cida Bento (2022). Dessa forma, além dos alunos não serem apresentados a narrativas visuais diversas, que poderiam dialogar com suas próprias narrativas; também não encontram subsídio para questionar as racialidades produzidas pelo discurso hegemônico. Assim o livro, como documento, incorpora e propaga valores que potencializam a branquitude, ou seja, para alguns o que está posto é o privilégio<sup>4</sup>, enquanto para outros, a diferença<sup>5</sup>, como veremos na categoria analisada na seção a seguir.

### **O(s) corpo(s) diferente(s) e/ou subalternizado(s)**

Como apontado anteriormente, 73% das imagens de humanos retratam pessoas brancas. Isso significa que toda a diversidade de outros grupos étnico-raciais se restringe a apenas 27% das representações imagéticas dos livros. Se de um lado, o paradigma brancocêntrico é apresentado como universal, presente, aceito e aspirado para os grandes espaços de prestígio social; do outro, temos as demais populações, a quem são atribuídos os lugares de menor prestígio. Esta interpretação se sustenta tanto nos percentuais apresentados quanto na análise qualitativa das imagens destes outros agrupamentos.

---

<sup>4</sup> Como afirmou Fanon (2008, p. 31) “O branco está fechado na sua brancura”.

<sup>5</sup> A racialidade e a concepção de Outro: “O negro na sua negrura” (FANON, 2008, p. 31).

Nas imagens analisadas, isto fica evidente pela tentativa de representação da diversidade cultural e racial brasileira, que, no entanto, reforça concepções histórica e socialmente construídas sobre as raças. É o caso da cultura indígena que, apesar de compreender uma enorme complexidade e diversidade, aparece reduzida a uma única imagem, dentre todas as 115, menos de 0,9% do total, como é o caso da Imagem 2.

**Imagem 2:** homem branco de óculos entre indígenas em cena do Filme *Xingú*

**4 Lei da conservação da massa ou lei de Lavoisier**

A História registra que, em 1773, o químico francês Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) repetiu os experimentos de calorimetria em recipientes fechados, feitos treze anos antes (em 1760) pelo químico russo Mikhail Vasilyevich Lomonosov (1711-1765). Foi mesmo Lavoisier, e não Lomonosov, que chegou à lei da conservação da massa. Sua descoberta, entretanto, não teve impacto por não ter sido divulgada no restante da Europa (o que atualmente equivale a um pesquisador que faz uma grande descoberta, mas não publica seu trabalho em inglês), que era o centro científico do século XVIII.

É preciso ter consciência de que a ciência que estamos aprendendo é a que se desenvolveu na Europa e, mais tarde, na América do Norte. Isso não significa que seja a única (nem necessariamente a melhor). Paralelamente, povos de todo o mundo – árabes, chineses, indígenas, japoneses, africanos – desenvolveram sua ciência e conhecimento com base na sua cultura, em seus anseios e em suas necessidades.

É impossível dizer quem chegou mais longe ou primeiro em cada descoberta porque geralmente não temos acesso a outras culturas como temos à cultura ocidental (juntamente de nós, somos capazes de ler um texto em russo, em chinês ou em línguas africanas?).

O importante é sabermos que a ciência não se desenvolveu só na Europa, embora, muitas vezes, pela forma como se discute sobre o assunto, fique essa impressão.

O cientista considerado o "pai" da Química moderna no Ocidente é Lavoisier, que fez vários experimentos com reações químicas, baseando seu trabalho nas seguintes condições experimentais:

- » uso constante de balanças de alta precisão para a época;
- » realização das reações químicas em recipientes fechados;
- » observação, medição e anotação cuidadosa da soma das massas dos reagentes e da soma das massas dos produtos participantes das reações.

Mesmo com a globalização, há muitos fatos científicos importantes que acabam recriados e desenvolvidos pouco ou muito em lugares pouco conhecidos. Quanto pesquisadores já não se dispõem para a procura em os indígenas e aprender suas línguas para ler os textos antigos e desenvolverem ideias graças a essas propriedades das plantas? Foto de Silvio Pigozzi em São Paulo, que mostra a chegada de um grupo de indígenas que vieram com indígenas para trabalhar na obra.



**Fonte:** Livros de Química analisados (PNLEM 2018-2020)

Nessa figura, percebemos a centralidade do homem branco na foto, um arquétipo destoante, que sustenta um artefato forasteiro (óculos), camisa aberta e um colar indígena. À sua volta, estão indígenas com pinturas corporais e o mesmo tipo de colar. Ao criar um cenário de pretensa harmonia cultural entre esses sujeitos, mas ainda divididas, a Imagem 2 encena a ideia de multiculturalismo que permeia o discurso republicano hegemônico, a partir do qual as identidades são muito mais aprisionadas do que de fato enaltecidas, como afirma Silvia Cusicanqui (2015). Desse modo, não há um ponto de encontro no qual essas culturas possam de fato se intercambiar e promover um diálogo para a transformação social. Com isso, a cultura é retratada de maneira folclorizada e imutável, longe, por exemplo, da concepção de cultura como algo caminhante e generativo, em seu sentido antropológico, como defendido por Paulo Freire (1967). Aos grupos indígenas deve ser garantido o direito de participar do século XXI, da mesma forma que devemos aprender com as comunidades indígenas caminhos para conceber formas de existência menos predatórias.

Por outro lado, na legenda e texto principal, o livro fala da importância de valorizar outras sabedorias e culturas. No entanto, essa valorização não é feita nem do ponto de vista da seleção da imagem, nem pela abordagem do conteúdo científico de maneira etnográfica mais consistente, valorizando os conhecimentos e tecnologias ancestrais que contribuíram com a humanidade. Dessa

forma, inclusive, percebemos pouca articulação do material com a própria literatura na área de Ensino, já que existem proposições para a promoção da Educação das Relações Étnico-Raciais no Ensino de Ciências (MOREIRA *et al.*, 2011; DORNELAS *et al.*, 2014). Assim como há também trabalhos discutindo sobre materiais didáticos alinhados com a temática (PINHEIRO; SILVA, 2008, 2010).

Já quando nos voltamos para as representações imagéticas de pessoas negras, percebemos que a maioria estão essencialmente realizando alguma atividade de cunho laboral, enquanto dentre as imagens de brancos este percentual é menor. Assim, a visão majoritariamente presente no livro didático é a imagem da população negra enquanto mão de obra, enquanto trabalhadores de ofícios muitas vezes ligados a falta de especialização ou ao desprestígio social. De um total de 22 imagens representando sujeitos negros, 16 são representando atividades laborais, ou seja, cerca de 72% da incidência de todas as fotografias de negros em toda a coleção. Ainda que notemos, por exemplo, que as funções industriais demonstram uma diversificação racial, abrangendo homens brancos e negros, a proporção destas imagens em relação ao todo pode reforçar o estereótipo do corpo negro trabalhador (Silva; Fonseca, 2013). Convergindo com este cenário, percebemos que as atividades historicamente relegadas aos menos abastados, são na maioria dos casos ocupados trabalhadores fenotipicamente negros, endossando o entendimento deste local como um destino ou propósito da população negra. E mais, em muitos casos, essas ocupa-

ções são relacionadas a um contexto de negatividade, como é o caso da Imagem 3.

**Imagem 3:** a) na parte inferior, um cortador de cana-de-açúcar; b) na parte inferior, em uma canoa, um pescador lança rede em rio, enquanto outro homem segura o remo



**Fonte:** Livros de Química analisados (PNLEM 2018-2020)

Nessa imagem são apresentados 3 trabalhadores negros, porém, a relação visual e textual endossa a comparação entre a alegria da “amizade dos adolescentes” (por sinal, brancos em sua maioria) e a beleza da praia, na Imagem 3 (a), com a “solidão do cortador de cana” negro, remetendo-o à infelicidade e à exploração, Imagem 3 (b). Percebemos aqui, e em outras narrativas visuais, o reforço apenas ao ideário de privação de direitos.

Mesmo quando há uma crítica mais relacionada às relações sociais e econômicas desiguais que empurram estes sujeitos para a subalternidade, tendo sua força de trabalho explorada ou sua subsistência impactada, como no caso de (b), em que é problematizado o impacto social da poluição na vida dos pescadores, esta não é feita também do ponto de vista racial ou regional. Esse mesmo tipo de disposição pode ser observado em imagens do continente africano. Das 115 imagens analisadas, a referência explícita à África é feita em apenas 3 fotografias, ou seja, menos de 3% das imagens, sendo que duas delas fazem menção ao mesmo contexto. Ou seja, a diversidade e potencialidade intelectual e cultural africana é sub-representação, ainda que, como destaca Bárbara Carine, haja uma incrível contribuição do legado histórico africano para a humanidade (PINHEIRO, 2023), como pode ser observado na Imagem 4.

**Imagem 4:** a) na parte inferior, uma mulher carregando uma lata de água; b) na parte inferior, um grupo de mineradores em uma jazida de coltan.



**Fonte:** Livros de Química analisados (PNLEM 2018-2020)

Na Imagem 4 (a), é possível ver a denúncia a um caso de derramamento de petróleo, enquanto em (b), é apresentada a exploração da mão-de-obra para mineração de substâncias com alto valor econômico para a produção de componentes eletrônicos. Nas duas abordagens são relatadas situações que ferem gravemente a dignidade humana dos sujeitos retratados, no entanto, como dito, essas situações reforçam a história única (ADICHE, 2019), já que apresentam duas das poucas imagens das populações africanas. Com isso, não queremos dizer que

denúncias não devem ser feitas como forma de articulação entre o conhecimento científico e contextos de violação dos direitos humanos fundamentais — como o direito ao trabalho, à água e moradia — mas sim, defendemos que os livros também abordem contextos positivos e saberes que promovam uma aprendizagem diversa, na busca pela superação de estereótipos. Ou ainda, que relatem os crimes contra a humanidade e o meio ambiente, no entanto, assumindo um teor mais crítico a respeito dessas denúncias e das desigualdades sociais. Nos casos supracitados, por exemplo, poderia ser considerado o racismo ambiental, que diz respeito a como as populações negras e indígenas e as comunidades tradicionais são as mais impactadas pela devastação do meio ambiente (PORTO; PACHECO; LEROY, 2013). Tanto a partir da positividade das representações imagéticas a respeito da África, quanto da crítica das notícias e denúncias à luz do racismo ambiental, seria possível considerar a Química em diálogo com a Educação das Relações Étnico-Raciais.

Em contraste aos sentidos destas desigualdades, as imagens possuem a capacidade de fugir deste compromisso de apenas reproduzir a realidade, podendo assumir um papel crítico e até mesmo dissidente. Traçando um paralelo com as obras ficcionais, podemos evocar o que é dito por Bell Hooks quando esta fala: “é inerente a obras de ficção não serem obrigadas a estar em conformidade com os fatos ou com a realidade, e em geral elas não estão.” (HOOKS, 2020, p. 172). Apesar de não se tra-

tar de produções da ficção, os livros didáticos podem mobilizar, através das imagens, visões de mundo que conclamem outras narrativas. Reforçando o que temos defendido ao longo do presente texto, o livro de Química, como um documento atuante no percurso formativo dos educandos, deve fomentar uma concepção de Ciência preocupada com a diversidade e com questões sociais de maneira contundente, inclusive, a partir da linguagem não verbal. Essa potencialidade do livro didático passa pela escolha por conhecimentos que emergem de diferentes comunidades humanas, em seus saberes, culturas e perspectivas sobre o mundo, bem como a partir do diálogo do próprio conhecimento científico curricularizado com estes saberes e olhares outros. Mas para que estas considerações possam aparecer em sala de aula, a prática docente deve estar alinhada com uma pedagogia engajada, como aponta Bell Hooks (2013), que reconheça nas ‘presenças’ e ‘ausências’ do livro possibilidades para a promoção da Educação das Relações Étnico-Raciais. Nesta linha, apresentaremos a seção a seguir como caminhos para reconhecer estas oportunidades de efetivação das Leis 10.639/03 e 11.645/08, promovendo diálogos críticos e oportunizando resistências.

### **Os caminhos (des)coloniais para ensino de Química**

Mesmo considerando que os livros didáticos ainda possuem um longo caminho para a realização de uma

abordagem efetiva das relações étnico-raciais, sobretudo quando consideramos a escolha, a adequação e tratamento dado às imagens, não podemos deixar de apontar algumas potencialidades presentes nas obras. Muito ainda pode e deve ser feito para o avanço no alinhamento dos materiais didáticos à Educação das Relações Étnico-Raciais, em conformidade com as DCNERER (BRASIL, 2004). No entanto, a valorização das ações já estão sendo desdobradas nos permite reconhecer as importantes reverberações das Leis 10.639/03 e 11.645/08.

Algumas destas ações realizadas pelos livros didáticos são as abordagens de temas sociais que, a depender dos encaminhamentos e discussões elencadas a elas, podem fornecer possibilidades de diálogos com a Educação das Relações Étnico-Raciais. Dessa forma, destacamos alguns momentos que podem permitir o debate da temática étnico-racial em sala de aula, a partir da prática docente. A partir da mobilização de saberes para a diversidade, as professoras e professores de maneira insurgente podem se posicionar, por exemplo, contra o silenciamento das intelectualidades negras ao resgatar narrativas destas personalidades, como proposto por Bárbara Piniheiro (2019) ao elencar diferentes contribuições de cientistas negras e negros para o conhecimento científico e tecnológico mundial. Ao mesmo tempo, é possível problematizar a Química como uma Ciência construída de modo a privilegiar a narrativa de homens brancos, em geral, europeus, como pressuposto para o incentivo de

estudantes negras e negros a ingressarem nas carreiras científicas, como pleiteado por Anna Benite *et al.* (2018). Para isso, podemos citar a Imagem 5, a seguir, em que é retratado um cientista negro.

**Imagem 5:** na parte inferior, um cientista negro utiliza um microscópio.

**6 Método científico**

Para evitar os raciocínios arbitrários utilizados na alquimia, instituiu-se na Renascença (período que sucedeu a Idade Média) o método científico indutivo, segundo o qual a ciência é construída a partir das etapas descritas a seguir. O conhecimento construído pelos cientistas que vivem estudando nesta capitulo foi baseado nesse método.

Etapas	Características
Observação	Descrição qualitativa e/ou quantitativa de um fenômeno.
Experimentação	Verificação prática de todas as condições em que ocorre o fenômeno em estudo.
Verificação de regularidades	Correlação das condições em que o fenômeno se repete da mesma maneira.
Seleção e organização dos dados	Organização dos dados obtidos.
Interpretação	Interpretação e explicação do fenômeno a partir dos dados obtidos.
Afirmção de regras	Correlações de fatos que ocorrem apenas com uma parte dos fenômenos relacionados ao fenômeno.
Afirmção de leis	Generalizações que possuem uma natureza, baseadas em experimentações e deduções lógicas.
Elaboração de teorias	A teoria é elaborada para explicar o fato uma lei pode ser abandonada a favor de outra teoria que se mostre mais completa e correta.
Criação de modelos	Um modelo é uma imagem mental que o cientista utiliza para explicar uma teoria a respeito de um fenômeno que não pode ser observado diretamente.
Previsão de outros fenômenos	A teoria é utilizada para explicar o fenômeno desde que se possa prever o que ocorrerá em outras situações além das que foram experimentadas.

Desse modo, segundo o método indutivo, o cientista deve primeiro observar dados concretos e depois, a partir de uma base experimental, estabelecer sua teoria. Dessa forma, qualquer teoria antecipada ao experimento era considerada um entrave ao progresso da ciência.

Porém, esse não é mais o método empregado.

E hoje em dia, como é feito?

Os progressos científicos sucessivos exigem sistemas mais rápidos de pesquisa. Para atender a essa demanda, foram implantadas mudanças gradativas no método de pesquisa e análise dos fenômenos:

- primeiro os cientistas imaginaram as teorias mais prováveis para explicar um fenômeno em estudo;
- só depois essas implicações da teoria são verificadas na prática.

As informações obtidas experimentalmente servem para aperfeiçoar a teoria. O processo, repetido quantas vezes for necessário, acaba levando a um modelo teórico mais preciso. Na Física, por exemplo, quando a Mecânica clássica passou a ser insuficiente para explicar determinadas observações experimentais (como o comportamento das partículas da matéria), os cientistas chegaram à Mecânica quântica (que explica o comportamento físico de partículas) utilizando essa sequência de procedimentos.



Nos laboratórios de Química dirigidos o processo de experimentos de alta tecnologia são indispensáveis.

Capítulo 6

**Fonte:** Livros de Química analisados (PNLEM 2018-2020)

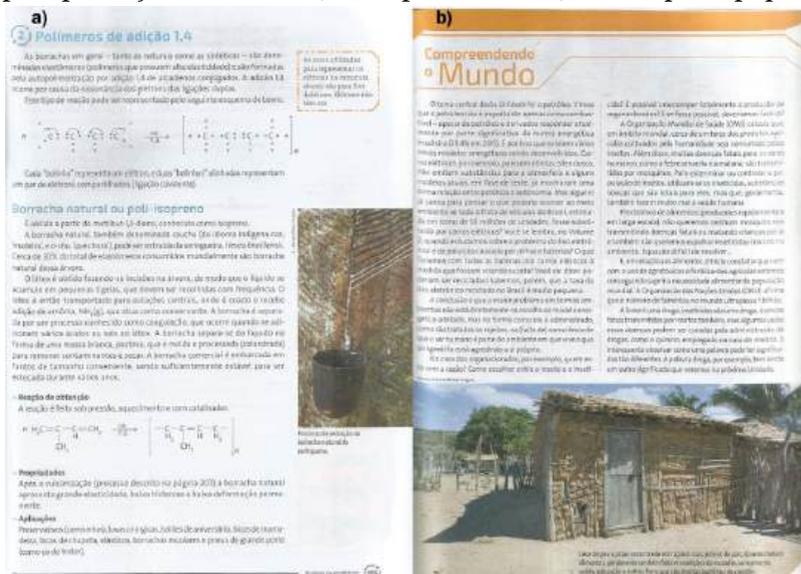
Ainda que seja uma das poucas que retratam cientistas negros, a figura representada pode potencializar o debate sobre as contribuições de cientistas negras e negros para a Química e para a Ciência em geral. É importante destacar que, quando não aprofundado pelo livro

didático ou não abordado de forma coerente, este debate pode ser feito pelos docentes. Assim, as imagens podem possibilitar, por exemplo, o questionamento direcionados aos estudantes quanto à falta da representatividade de cientistas negros importantes em nossos currículos, mobilizando o debate sobre a invisibilização destes profissionais; o incentivo a difusão de criações científico-tecnológicas produzidas por cientistas negros; ou ainda, trabalhos de pesquisa sobre personalidades negras importantes para a Ciência.

Outro ponto presente nos livros, apesar de pouco frequentes, são elementos da cultura nacional, que também podem ser mais discutidos em sala, a partir da mediação docente, visando a leitura crítica do material didático. Neste sentido, o alinhamento aos pressupostos das DCNERER (BRASIL, 2004) é indispensável para uma abordagem que não cometa reducionismos, nem reforce estereótipos. Por exemplo, na Imagem 6 (a), apresentada mais à frente, temos a representação do processo de extração do látex da seringueira, prática muito conhecida na região norte pelo valor histórico que desempenhou na economia regional. É possível trabalhar os conteúdos de Química a partir do contexto do extrativismo da seringueira e produção da borracha. Esta pode ser uma oportunidade de discutir os conhecimentos regionais e os elementos culturais presentes na região norte do país. Ao mesmo tempo, pode-se discutir de forma interdisciplinar sobre o enriquecimento e a formação da elite comercial

que conduziu a urbanização da região com base na exploração da mão de obra local, acirrando desigualdades entre brancos e indígenas. No entanto, é importante valorizar sobretudo os conhecimentos e tecnologias ancestrais que conduziam o manuseio da seringueira, semelhante às reflexões de Silvia Cusicanqui (2010) sobre os conhecimentos ancestrais utilizados na manipulação de minérios na Bolívia, a exemplo das *qhateras*, comerciantes do mercado de coca e prata de Potosí que personificavam a modernidade e coetaneidade indígenas, através da produção de joias e adereços de valor.

**Imagem 6:** a) ao meio, método de extração de látex da seringueira para produção de borracha; b) na parte inferior, casa de pau a pique.



**Fonte:** Livros de Química analisados (PNLEM 2018-2020)

Além de oportunizar aprendizados e denúncias ao articular politicamente conhecimentos de diferentes campos do saber, este diálogo interdisciplinar pode fomentar o projeto integrativo pretendido pelas DCNERER (Brasil, 2004), ao demandar que diferentes frentes educacionais possam trabalhar de maneira interdisciplinar. Dessa maneira, podemos perceber que o processo educativo pode educar para a cidadania, para a justiça e para a Educação das Relações Étnico-Raciais, não somente por pautar conteúdos alinhados à causa antirracista, mas por possibilitar ações étnico-racialmente coletivas e justas. E certamente, estas ações requerem uma disposição para o estabelecimento de pontes entre os saberes e entre sujeitos.

Outra possibilidade de diálogo com as relações étnico-raciais a partir da linguagem não verbal é a problematização da Imagem 6 (b), retratada acima, que destaca as desigualdades socioeconômicas em contraste com os avanços técnico-científicos da humanidade. Assim, ao destacar que a Ciência produz avanços, mas não para todos, o livro permite o questionamento dos próprios usos e fins da Ciência. Mais do que isso, abre caminho para a problematização de como as oportunidades e descobertas científicas estão concentradas na mão de poucos. Sobre este exemplo, cabe ainda ressaltar a figura também pode reforçar o estereótipo de que as comunidades do interior do Brasil se resumem a um contexto fome e miséria, e que não podem ser lidos como núcleos de produções cul-

turais relevantes, com suas narrativas e potencialidades. Quando nos deparamos com a casa de pau a pique representada, e nos pautando no debate sobre cultura popular e produção de conhecimento, como traz Paulo Freire (1967), podemos, refletir sobre os procedimentos e técnicas utilizados para construí-la. Certamente, como atividade humana, a construção desta residência leva em conta saberes práticos que não são ensinados pelos livros didáticos, no entanto, não são saberes à contenda dos conhecimentos químicos.

Uma vez que, a Química ensina sobre a percepção das diferentes propriedades que os materiais podem possuir, como destacam os manuais, entendemos que a aplicabilidade destas apresenta uma ampla gama de possibilidades. Desse modo, podemos compreender circunstâncias que configuram tanto as assimetrias de poder e quanto a garantia de direitos, presentes na sociedade, pela ótica do conceito de situações-limite de Paulo Freire (1977, p. 120). Para o autor, são situações que nos convidam intensamente ao pensamento crítico e ao exercício da cidadania, que convocam os sujeitos a se empenharem para superá-las, contrariando o ponto de vista de elas são condições ontológicas ou tragédias intransponíveis. Assim, é possível (e urgente) reconhecer que as narrativas de vida dos sujeitos subalternizados não se limitam as mazelas geradas pelos sistemas de opressão. Por isto, destacamos mais uma vez o papel crítico de professoras e professores em sala de aula, que devem estar sempre

comprometidos com a Educação das Relações Étnico-Raciais, de maneira coerente e legítima.

### **Considerações finais**

A partir das reflexões e discussões apresentadas, este trabalho pretendeu analisar de que maneira as imagens de livros didáticos de Química do PNL 2018-2020 abordam as relações étnico-raciais, possibilitando (des)caminhos para a luta antirracista. De maneira geral, nossa investigação, inspirada pela *Sociología de la imagen* (2015), aponta para diferentes categorias de pensamento que nos auxiliam na interpretação das abordagens imagéticas das relações étnico-raciais pelo livro didático. Estas categorias estão relacionadas tanto ao quantitativo de imagens, quanto à leitura qualitativa das representações, sendo elas: o sujeito universal; o(s) corpo(s) subalternizado(s); os caminhos (des)coloniais para Ensino de Química. No que diz respeito ao quantitativo de imagens na coleção, percebemos que, apesar da representação de sujeitos de grupos étnico-raciais diversos, a quantidade de figuras de pessoas brancas é significativamente maior que a de pessoas negras. Esta diferença é ainda maior em relação aos grupos indígenas, visto a sub-representação destes sujeitos. Sendo assim, percebemos que a coleção apresenta divergências com as DCNERER (BRASIL, 2004), contemplando de forma insuficiente a temática étnico-racial em suas imagens.

Com isso, apontamos que ainda que o material didático não aborde imagetivamente de forma profícua a diversidade étnico-racial brasileira, em descompasso com as Leis 10.639/03 e 11.645/08, defendemos e incentivamos o potencial crítico da atuação docente como uma plataforma fundamental para o desenvolvimento de diferentes abordagens para as relações étnico-raciais no ensino de Química e de Ciências. Dentre as abordagens possíveis destacamos aquelas que valorizem a interlocução entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos sobre a(s) Cultura(s) e História(s) Africanas, Afro-brasileiras e Indígenas, de forma comprometida, coerente e imagetivamente representativa. Consideramos este um imperativo para o estabelecimento de um ambiente escolar democrático e respeitoso, onde a diversidade étnico-racial seja trabalhada como um dos pilares de uma comunidade de aprendizagem, como ensejada por bell hooks (2020).

## **Agradecimentos**

Agradecemos à CAPES pelo apoio financeiro por meio da concessão da bolsa de estudos PROEX, no nível de doutorado, bem como ao Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NUTES/UFRJ) pelo apoio institucional.

## Referências

ADICHIE, C. *O perigo de uma história única*. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

BENITE, Anna M. C. *et al.* Cultura Africana E Afro-Brasileira E O Ensino De Química: Estudos Sobre Desigualdades De Raça E Gênero E a Produção Científica. *Educação em Revista*, v. 34, n. 0, p. 1–36, 2018.

BENTO, Cida. *O pacto da branquitude*. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

BRASIL. *Lei 10.639/2003, de 9 de janeiro de 2003*. Diário Oficial da União, de janeiro de 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*. Relatora: Petronilha Beatriz Gonçalves. Ministério da Educação. Brasília, 2004.

BRASIL. *Lei 11.645/2008, de 10 de março de 2008*. Diário Oficial da União, de janeiro de 2008.

CARVALHO, Iago Vilaça de; COSTA, Fernanda Antunes da. As relações étnico-raciais na educação em ciências: uma revisão bibliográfica qualitativa. *Anais VII CONEDU - Edição Online...* Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68046>>. Acesso em: 05/10/2023 21:19.

CHASSOT, Attico. *A ciência através dos tempos*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHASSOT, Attico. *Das disciplinas à indisciplina*. Curitiba: Editora Appris, 2016.

CUSICANQUI, Silvia Riveira. *Sociología de la imagen: ensayos*. 1. ed. Buenos Aires: Tinta Limón, 2015.

FANON, Frantz. *Pele negra, máscaras brancas*. Salvador: EDUFBA, 2008.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. 12.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

GOMES, Nilma Lino. *O Movimento Negro educador*. Petrópolis: Vozes, 2017.

HOOKS, bell. *Ensinando pensamento crítico: sabedoria prática*. São Paulo: Elefante, 2020.

JESUS, Carolina Maria de. *Quarto de despejo: diário de uma favelada*. 10 ed. São Paulo: Ática, 2014

KILOMBA, Grada. *Memórias da Plantação -Episódios de Racismo Cotidiano*; tradução Jess Oliveira. 1. ed. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

Mídia ocidental age como supremacista e dissemina preconceito em cobertura da guerra. *Brasil de Fato*. 28 fev. 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/02/28/midia-ocidental-age-como-supremacista-e-dissemina-preconceito-em-cobertura-da-guerra>. Acessado em: 01 out. 2023.

MUNANGA, Kabengele; GOMES, Nilma Lino. *O negro no Brasil de hoje*. São Paulo: Global, 2016.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 19, p. 329–344, 2019.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. *História preta das coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. O Período das Artes Práticas: A Química Ancestral Africana. *Revista Debates em Ensino de Química*, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 4–15, 2021. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3566>. Acesso em: 8 out. 2023.

PINHEIRO, Juliano Soares; SILVA, Rejane Maria G. Mobilização de Saberes Docentes no processo de produção de Objetos de Aprendizagem que atendem a lei 10.639/03. *XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*. Anais...Curitiba/PR: 2008.

PINHEIRO, Juliano Soares; HENRIQUE, Hélen C. H.; SILVA, Ênio. A (in) visibilidade do negro e da história da África e Cultura Afro-Brasileira em livros didáticos de Química. *XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)*. Anais...Brasília, DF, Brasi: 2010.

PORTO, Marcelo Firpo; PACHECO, Tania; LEROY, Jean Pierre. *Injustiça ambiental e saúde no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2013.

ROSA, Katemari; ALVES-BRITO, Alan; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por

uma ciência racista. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1440-1468, dez. 2020.

SILVA, Eliana Gesteira da; FONSECA, Alexandre Brasil. Ciência, estética e raça: observando imagens e textos no periódico *O Brasil Médico*, 1928-1945. *Hist. cienc. Saúde - Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 20, supl. 1, p. 1287-1313, nov. 2013.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. *O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

STEPAN, Nancy Leys. *A hora da eugenia: raça, gênero e nação na América Latina*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2005.