

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
IAGO VILAÇA DE CARVALHO

CONTRIBUIÇÕES DA SOCIOLOGIA DA IMAGEM PARA A EDUCAÇÃO DAS
RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS:
uma análise documental a partir de livros didáticos de Química

RIO DE JANEIRO
2021

IAGO VILAÇA DE CARVALHO

CONTRIBUIÇÕES DA SOCIOLOGIA DA IMAGEM PARA A EDUCAÇÃO DAS
RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: uma análise documental a partir de livros didáticos de
Química

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Saúde, Núcleo
de Tecnologia Educacional para a Saúde
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Educação em
Ciências e Saúde.

Linha de pesquisa: Mediações
Socioculturais nas Ciências e na Saúde

Orientadora: Fernanda Antunes Gomes da Costa

RIO DE JANEIRO
2021

CIP - Catalogação na Publicação

CC331c Carvalho, Iago Vilaça de
 Contribuições da Sociologia da Imagem para a
 Educação das Relações Étnico-Raciais: uma análise
 documental a partir de livros didáticos de Química /
 Iago Vilaça de Carvalho. -- Rio de Janeiro, 2021.
 120 f.

 Orientadora: Fernanda Antunes Gomes da Costa.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
 Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional
 para a Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
 Ciências e Saúde, 2021.

 1. Relações Étnico-Raciais. 2. Livros de Ciências.
 3. Sociologia. 4. Educação em Ciências. I. Costa,
 Fernanda Antunes Gomes da, orient. II. Título.

IAGO VILAÇA DE CARVALHO

CONTRIBUIÇÕES DA SOCIOLOGIA DA IMAGEM PARA A EDUCAÇÃO DAS
RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: uma análise documental a partir de livros didáticos de
Química

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Saúde, Núcleo
de Tecnologia Educacional para a Saúde
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Educação em
Ciências e Saúde.

Linha de pesquisa: Mediações
Socioculturais nas Ciências e na Saúde

Aprovado em 28 de maio de 2021

Prof.^a. Dr.^a. Fernanda Antunes Gomes da Costa – UFRJ

Prof. Dr. Alexandre Brasil Carvalho da Fonseca – UFRJ

Prof. Dr. Gustavo Arantes Camargo – UFRJ

Às minhas avós, Maria e Francisca, e
aos meus avôs, José e Sebastião, meus
antepassados que residem no chão do tempo
e no constelar de minhas memórias.

AGRADECIMENTOS

À **Incerteza**, por escancarar-me os limites do Nada e me trazer todos os Sonhos do mundo.

À **Liberdade**, por inspirar nossos dias e nossas noites, elevando-os acima das cadeias das madrugadas de nossa compreensão.

À Professora Doutora **Fernanda Antunes Gomes da Costa**, por ser Vela, a chamar o Vento que leva o barco de minha formação. O tempo que navegaremos não se pode calcular, mas que nossa parceria continue a mirar as Plêiades e Estrela Polar, em minha jornada pelo longo mar.

À **Literatura** e aos **Entrelugares**, por fazerem meu coração sorrir com júbilo e minha mente abrir-se em encantamento.

À **minha família**, por ser porto seguro, onde ancoo meu peito, e o lastro do meu caráter.

Ao **aMor**, por levar-me ao fogo sagrado, transformando-me em pão místico para o banquete divino.

Aos professores, **Alexandre Brasil Carvalho da Fonseca, Giuliana Franco Leal, Gustavo Arantes Camargo e Nilcimar dos Santos Souza**, por aceitarem nosso convite e integrarem a banca avaliadora desta Dissertação.

À **CAPES**, pela concessão de bolsa de Mestrado.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde**, por oportunizar a realização desta conquista que foi desenvolver uma pesquisa comprometida com a Educação das Relações Étnico-Raciais.

À **UFRJ**, pelo apoio e suporte necessária para a conclusão desta etapa formativa tão sonhada.

Àquela metade que é todo mundo e àquela outra que é nada, fundo sem fundo, por estarem em nós, nos trazendo paz, mesmo quando estamos a sós.

À **Esperança** de resistir e tornar o mundo um lugar onde seja menos difícil amar.

E eu gostaria, então, que os nossos currículos fossem parecidos com a Banda, que faz todo mundo marchar, sem mandar, simplesmente por falar as coisas de amor. Mas onde, em currículos, estão estas coisas de amor? Gostaria que eles se organizassem nas linhas do prazer: que falassem das coisas belas, que ensinassem Física com as estrelas, pipas, os piões e as bolinhas de gude, a Química com a culinária, a Biologia com as hortas e os aquários, Política com o jogo de xadrez; que houvesse a história cômica dos heróis, as crônicas dos erros dos cientistas, e que o prazer e suas técnicas fossem objeto de muita meditação e experimentação... Enquanto a sociedade feliz não chega, que haja pelo menos fragmentos de futuro em que a alegria é servida como sacramento, para que as crianças aprendam que o mundo pode ser diferente. Que a escola, ela mesma, seja um fragmento de futuro...

Rubem Alves
(em *Estórias de quem gosta de ensinar*)

RESUMO

CARVALHO, Iago Vilaça de. Contribuições da Sociologia da Imagem para a Educação das Relações Étnico-Raciais: uma análise documental a partir de livros didáticos de Química. Rio de Janeiro, 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto NUTES, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Este trabalho tem como objetivo investigar de que maneira as imagens dos livros didáticos de Química possibilitam (des)caminhos para a Educação das Relações Étnico-Raciais. Para isto, realizamos uma análise documental das imagens de três livros de uma coleção aprovada no triênio 2018-2020 do PNLD do Ensino Médio. Nosso percurso teórico foi direcionado pelo diálogo entre a teoria da Sociologia da Imagem de Silvia Riveira Cusicanqui e a perspectiva educacional crítica de Paulo Freire, diálogo este que acreditamos ser um caminho possível para o debate das relações étnico-raciais no Ensino de Ciências. Ampliando nossa análise documental, também tecemos uma leitura crítica da trajetória do PNLD, bem como uma releitura das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana – DCNERER (2004). Dessa maneira, problematizamos os enlaces políticos e sociais que atravessam o contexto de produção dos livros didáticos, assim como a importância do alinhamento político dos livros didáticos de Química às Diretrizes (DCNERER), como forma de promoção da Educação das Relações Étnico-Raciais no Ensino de Ciências. A partir de nossas análises, foi possível refletir sobre a permanência de tendências de temas e abordagens que ainda sustentam concepções estereotipadas e reducionistas sobre as contribuições científicas e intelectuais das subjetividades negras para a Química. Por outro lado, constatamos que os livros didáticos apresentam algumas mudanças que, possivelmente, estão alinhadas ao arcabouço social mobilizado pelos movimentos por Direitos Humanos, especialmente pelo contexto político de luta do Movimento Negro. Estas mudanças, apesar de pontuais, apresentam possibilidades para a efetivação da Educação das Relações Étnico-Raciais, a partir da prática docente comprometida com o tema. Nesse sentido, destacamos algumas questões que podem emergir da linguagem imagética, enfatizando a importância do papel de professoras e professores engajarem-se na pauta étnico-racial. Por fim, destacamos algumas contribuições que a perspectiva crítica de Silvia Cusicanqui e de Paulo Freire podem trazer para a construção de um Ensino de Química e de Ciências comprometidos com uma formação para liberdade e para a cidadania, através da Educação das Relações Étnico-Raciais.

Palavras-chave: Sociologia da Imagem. Educação das Relações Étnico-Raciais. Livros didáticos. Ensino de Ciências. Ensino de Química.

ABSTRACT

CARVALHO, Iago Vilaça de. Contribuições da Sociologia da Imagem para a Educação das Relações Étnico-Raciais: uma análise documental a partir de livros didáticos de Química. Rio de Janeiro, 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto NUTES, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

This work aims to investigate how the images in Chemistry textbooks enable (mis)paths for the Education of Ethnic-Racial Relations. For this, we performed a documentary analysis of the images of three books from a collection approved in the 2018-2020 period of the PNLD High School. Our theoretical path was guided by the dialogue between the theory of Sociology of Image by Silvia Riveira Cusicanqui and the critical educational perspective of Paulo Freire, a dialogue that we believe to be a possible path for the debate of ethnic-racial relations in Science Education. Extending our documentary analysis, we also provide a critical reading of the PNLD's trajectory, as well as a re-reading of the National Curricular Guidelines for the Education of Ethnic-Racial Relations and for the Teaching of Afro-Brazilian and African History and Culture - DCNERER (2004). In this way, we problematize the political and social links that cross the textbook production context, as well as the importance of the political alignment of the Chemistry textbooks to the Guidelines (DCNERER), as a way of promoting the Education of Ethnic-Racial Relations in Teaching of Sciences. From our analyzes, it was possible to reflect on the permanence of trends in themes and approaches that still support stereotyped and reductionist conceptions about the scientific and intellectual contributions of black subjectivities to Chemistry. On the other hand, we found that the textbooks present some changes that, possibly, are aligned to the social framework mobilized by the movements for Human Rights, especially by the political context of struggle of the Black Movement. These changes, although punctual, present possibilities for the realization of the Education of Ethnic-Racial Relations, based on the teaching practice committed to the theme. In this sense, we highlight some issues that can emerge from the imagery language, emphasizing the importance of the role of teachers and professors to engage in the ethnic-racial agenda. Finally, we highlight some contributions that the critical perspective of Silvia Cusicanqui and Paulo Freire can bring to the construction of a Teaching of Chemistry and Sciences committed to training for freedom and citizenship, through the Education of Ethnic-Racial Relations.

Keywords: Sociology of the Image. Education of Ethnic-Racial Relations. Textbooks. Science teaching. Chemistry teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: cena do filme <i>La nación clandestina</i>	41
Figura 2: situações existenciais abordadas por Paulo Freire: a) “O homem no mundo e com o mundo. Natureza e cultura”; b) “Diálogo mediado pela natureza”; c) “Caçador iletrado”; d) “Caçador letrado (cultura letrada)”	52
Figura 3: sequência iconográfica parcial (Melchior Maria Mercado)	55
Figura 4: mãos segurando a Terra	71
Figura 5: ciclo da água (mão segurando punhado de granizo, no canto inferior esquerdo)	73
Figura 6: nanotecnologia (<i>microchip</i> na ponta de um dedo, no centro e à direita)	74
Figura 7: exemplos de separação de misturas	76
Figura 8: experimentos e descobertas sobre a natureza elétrica da matéria	78
Figura 9: ilustrações e exemplos envolvendo eletricidade	79
Figura 10: experimentos de variação do volume do ar em função da temperatura	80
Figura 11: Descrição de experimento ótico e tipos de atividade ótica	82
Figura 12: A produção de melanina	83
Figura 13: homem branco de óculos entre indígenas em cena do Filme <i>Xingú</i>	86
Figura 14: um cortador de cana-de-açúcar (canto inferior esquerdo)	89
Figura 15: homem colocando fogo em canavial (parte inferior)	90
Figura 16: em uma canoa, um pescador lança rede em rio, enquanto outro homem segura o remo (canto inferior direito)	91
Figura 17: trabalhadores removendo amianto de uma construção	94
Figura 18: foto original dos trabalhadores removendo amianto de uma construção	95
Figura 19: antes e depois da revitalização de um canal filipense poluído	96
Figura 20: foto original do canal filipense revitalizado	97
Figura 21: cientista negro (canto inferior esquerdo)	99
Figura 22: extração de látex da seringueira (ao centro, à direita)	101
Figura 23: casa de pau a pique (parte inferior)	103

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNERER	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. DE MINHA NARRATIVA.....	20
1.2. POLÍTICA E O MOVIMENTO NEGRO	22
1.3 DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	24
1.3.1 Distribuição por ano.....	25
1.3.2 A (não) formação e/ou capacitação dos professores em exercício para trabalhar questões étnico-raciais na sala de aula a partir dos conteúdos.....	27
1.3.3 A formação inicial e continuada de professores	31
1.3.4 Caminhos (des)coloniais	35
2. OBJETIVOS	39
2.1 OBJETIVO GERAL	39
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	39
3. REFERENCIAL TEÓRICO: UM DIÁLOGO ENTRE PAULO FREIRE E SILVIA CUSICANQUI.....	40
3.1. A SOCIOLOGIA DA IMAGEM: A TEORIA CH'IXI COMO MÉTODO ANALÍTICO.....	48
4. ANÁLISE DOCUMENTAL DOS LIVROS.....	57
4.1 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO: TECENDO NOSSA LEITURA CRÍTICA	58
4.2. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E PARA O ENSINO DE HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E AFRICANA (DCNERER): REVISITANDO O PERCURSO DA LEI 10.639/03.....	63
4.3. LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA	66
4.3.1. O Sujeito Universal.....	69
4.3.2. O(s) corpo(s) diferente(s) e/ou subalternizado(s)	85
4.3.3. Os caminhos (des)coloniais para Ensino de Química.....	98
4.4 CONTRIBUIÇÕES DE SILVIA CUSICANQUI E PAULO FREIRE: UM ENSINO DE CIÊNCIAS OUTRO É POSSÍVEL	104
5. CONSIDERAÇÕES PROVISÓRIAS.....	108
REFERÊNCIAS.....	111
ANEXO 1.....	115

1. Introdução

Sou biólogo e viajo muito pela savana do meu país. Nessas regiões encontro gente que não sabe ler livros. Mas que sabe ler o seu mundo. Nesse universo de outros saberes, sou eu o analfabeto. (COUTO, 2011, p. 14).

Nesta epígrafe, nos deparamos com um biólogo inapto a ler os sinais da natureza e também com gentes não letradas, mas versadas de mundo. Neste trecho de seu livro *E se Obama fosse africano?* (2009), portanto, Mia Couto narra, na sua posição de cientista, a sua limitação ao ler os sinais da savana, enquanto outros — não apresentados aos saberes científicos — são capazes de facilmente interpretá-los. Aliado a esta provocação, tomo emprestado uma outra: "Um dos questionamentos que usualmente se faz ao ensino [de Química] é a respeito de sua quase inutilidade na construção de uma cidadania mais crítica." (CHASSOT, 2016, p. 68). Não são poucas as situações em que a Ciência parece se distanciar demasiadamente das necessidades da vida cotidiana. Seja na savana ou na sala de aula.

No entanto, esta crítica não é exclusividade à Biologia ou à Química. Como *lente*¹ de tradição marcadamente positivista, a Ciência oferece constantemente um olhar distante da realidade. Um olhar respaldado por um pensamento cartesianamente disciplinado. Entretanto, em contraposição a essa disciplina, prefiro perceber a Ciência como uma construção humana — logo susceptível a falhas e a mudanças — que nos convidam a olhar a realidade com atitude feyerabendianamente indisciplinada² (CHASSOT, 2016). Com isto, quero dizer que o papel do cientista no mundo deve ser o de questionar e investigar ativamente o seu entorno, sem que para isto seja necessário abandonar este entorno.

Sob esse olhar epistemológico, a intelectualidade e a entropicidade do fazer científico levam ao confronto e a tessitura de ideias críticas. Isso inclui, por exemplo, contestar o cientificismo³ e o culto despudorado ao método científico para então, tecer uma Ciência menos positivista. O que defendemos aqui é o potencial e o compromisso que a Ciência possui para confrontar seus pressupostos supostamente neutros.

Ao apontar a relação de poder e autoridade racial que permeiam o conhecimento científico, Grada Kilomba argumenta que o “[...] centro acadêmico não é neutro. Ele é um espaço *branco* onde o privilégio de fala tem sido negado para as pessoas *negras*.” (2019, p. 50,

¹ Aqui me refiro à analogia feita por Chassot (2016), que compara a ciência, bem como outras categorias de conhecimento, com os *óculos*.

² Em referência ao epistemólogo Paul Feyerabend, cuja visão “anarquista” da ciência é utilizada por Chassot (2016) em seu livro *Das disciplinas à indisciplina*.

³ “crença exagerada no poder da Ciência e/ou atribuição à mesma de fazeres apenas benéficos [...]” (CHASSOT, 2016, p. 52).

grifos da autora)⁴. Não podemos, assim, negar a violenta supressão epistêmica fomentada por argumentos científicos e o aviltamento de outras histórias, em prol de uma versão única dos fatos e de um discurso supostamente objetivo. Ainda segundo Grada Kilomba (2019, p. 53-54)⁵:

o que encontramos na academia não é uma verdade objetiva científica, mas sim o resultado de relações de poder de “raça”.
Qualquer forma de saber que não se enquadre na ordem eurocêntrica de conhecimento tem sido continuamente rejeitada, sob o argumento de não constituir ciência credível. A ciência não é, nesse sentido, um simples estudo apolítico da verdade, mas a representação de relações raciais de poder que ditam o que deve ser considerado verdadeiro e em quem acreditar.

Nesse sentido, segundo a autora, ao se respaldar critérios raciais para legitimar ou descredibilizar determinados conhecimentos e sujeitos, a academia reforça o lugar que a/o Outra/Outro, devem ocupar. Seja na falta de reconhecimento à contribuição de cientistas negras e negros ou na falta a participação na tomada de decisão em espaços de prestígio ou no diálogo com as agendas de pesquisa, a Ciência vem negando à população negra uma participação equânime e horizontal na produção de conhecimento científico. Por isso, assim como Katemari Rosa, Alan Alves-Brito e Bárbara Pinheiro destacam em nota, em recente artigo, compreendemos a Ciência (Moderna e Contemporânea) como uma “construção humana, historicamente localizada no tempo e no espaço, que foge ao escopo de uma única disciplina, cuja verdade, transitória, não é inquestionável” (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020, p. 1441).

Neste artigo, questionando a verdade objetiva científica⁶, as autoras e o autor discutem que a recente noção de ‘pós-verdade’ — usada para definir as visões de mundo baseadas em crenças pessoais, em detrimento de fatos e dados concretos — também pode ser utilizada para compreender a histórica exclusão dos sujeitos negros do processo de construção do conhecimento. Dentre outras, a pilhagem epistêmica, o apagamento das Ciências e das intelectualidades não brancas e a difusão dos pressupostos científicos ocidentais são práticas etnocêntricas que privilegiam a supremacia branca e a manutenção das assimetrias de poder.

⁴ Assinalamos que não nos aprofundaremos na discussão sobre Sociologia da Ciência, apesar de reconhecermos que este campo possa fornecer pistas e considerações para a compreendermos caminhos, desafios, ambiguidades e conflitos que perpassam pela produção científica.

⁵ Entendemos que para atender uma demanda política de oportunizar a visibilização da autoria de subjetividades que transgridam ao estereótipo do acadêmico masculino e branco, quebraremos o protocolo da escrita acadêmica, quando possível, utilizando o primeiro nome o sobrenome para citar, direta ou indiretamente, mulheres e autores negros e indígenas.

⁶ Nos referindo aqui à citação de Grada Kilomba (2019, p. 53).

Dessa forma, a Ciência se baseia num modelo de racionalidade que produz fatos para enaltecer as culturas europeias e norte-americanas e inferiorizar as outras culturas (em especial as culturas indígenas, africanas e afro-diaspóricas (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020).

E como desdobramento deste desequilíbrio de poder, que vem se dando ao longo da história da sociedade ocidental, percebemos episódios nos quais esta violência psíquica e simbólica contra a população negra se intensifica e passando a operar de forma brutal. Como destaca Chassot (2016, p. 106) "[...] o darwinismo, assim como tantas outras descobertas científicas, teve mau uso. A ideia de raça superior e, portanto, detentora de supremacia sobre as outras, levou (e leva) ao cometimento de muitas barbáries [...]". O autor aqui se refere aqui ao darwinismo social, que utilizou largamente as ideias de Charles Darwin, no final do século XIX e início do século XX, para justificar a dominância e sobrevivência de certos grupos étnicos, em detrimento da subserviência e extinção de outros. Este pensamento se popularizou e ganhou força no meio científico, servindo de base para o que chamamos de racismo científico (SCHWARCZ, 1993). Considerado como Ciência, o racismo científico teve grande adesão de cientistas e intelectuais brasileiros, influenciando amplamente a sociedade brasileira através de políticas de Estado eugenistas e higienistas (SILVA; FONSECA, 2013), legitimando o ideário racista no Brasil⁷.

Ainda que muitas ideias de fato tiveram “mau uso” como aponta Chassot (2016, p. 106), contribuindo diretamente para o racismo, não podemos deixar de considerar que as razões para a Ciência ser colocada a esse serviço residem no próprio cerne científico. Retomando Grada Kilomba (2019, p. 54), os “temas, paradigmas e metodologias do academicismo tradicional – a chamada epistemologia – refletem não um espaço heterogêneo para a teorização, mas sim, os interesses políticos específicos da sociedade *branca*”. Dessa forma, olhar para Ciência é olhar para uma sólida base colonizadora.

A partir destes interesses políticos ‘brancos’, e pousando sobre nosso contexto brasileiro, não podemos desconsiderar que o Brasil tem sua história fundada na escravização de outros povos, colonização de outras mentes e violação de outros corpos. De fato, estas ações são frutos de um extenso e complexo processo de colonização, iniciado durante a expansão marítima. Apesar de ter sido colônia da metrópole portuguesa, acredito que o Brasil viveu em

⁷ Não nos alongaremos nesta discussão, apesar de compreendermos que este tema guarda grande relevância para refletir a Ciência e algumas das ideias que sustentam ideologias racistas na sociedade do século XXI. Não o faremos por compreender que este tema deve ser refletido com profundidade e amplitude teóricas apropriadas, visto a produção bibliográfica que trata do assunto, a citar: *A falsa medida do homem* (1980) e *Raça, Ciência e Sociedade* (1996), *Raça como Questão* (2010), *O espetáculo das raças* (1993), *A hora da eugenia* (2005), entre outros.

dado momento uma experiência peculiar: a colônia tornar-se sua própria metrópole.

Isto porque no início do século XIX, com a invasão das tropas de Bonaparte à Portugal, a Coroa Portuguesa encontra refúgio em sua colônia além-mar (LIGHT, 2008). Inicia-se assim, uma nova lógica organizacional e uma política, em que a exploração da mão de obra escravizada não é mais gerida a distância, mediada por uma pequena elite senhorial. A corte passa a dirigir a colônia em primeira pessoa. Este processo, quando comparado com outras colônias, pode ter dificultado a ascensão de uma elite burguesa progressista que rompesse com a tradição portuguesa, visto que as tentativas de embranquecimento da população, fomentadas pelo pensamento português, adensaram as desigualdades sociais. Além disso, podemos perceber nas transições políticas que a essência do regime e a essência do pensamento português ganharam diferentes roupagens, mantendo conservados os privilégios de uma elite branca. Estes privilégios são historicamente marcados pelo racismo, sobretudo no que diz respeito às populações negra e indígena.

De acordo com Nilma Lino Gomes (2017, p. 98), "[...] o racismo constitui-se um sistema de dominação e opressão estrutural pautado numa racionalidade que hierarquiza grupos e povos já que é baseada na crença da superioridade e inferioridade racial". Sem dúvidas, esse sistema ainda permanece como herança do passado de colonização, escravização e perseguição dos/aos povos indígenas e africanos pelos povos europeus. Sobre isso, autores como Lélia Gonzalez (1988), Kabengele Munanga e Nilma Lino Gomes (2016) e Sueli Carneiro (2011), nos ajudam a refletir sobre a crueldade e particularidades destes processos, principalmente no que diz respeito à população negra, trazendo reflexões sobre os feitos (ainda visíveis) da exploração da mão de obra escravizada ao longo dos séculos.

Por exemplo, segundo Lélia Gonzalez (1988), existem diferentes concepções raciais e de racismo entre a população negra norte-americana e a população negra brasileira. A autora explica que esta diferença ocorre devido aos antecedentes históricos das nações que colonizaram os Estados Unidos e o Brasil. Enquanto os ingleses não tiveram contato com os africanos antes de invadirem as atuais terras da América do Norte, os portugueses já tinham vivenciado conflitos com os mouros, provenientes do norte da África, séculos antes da colonização da América, e desde então, já possuíam um sistema de hierarquização social baseado na raça (GONZALEZ, 1988).

Para outros autores, a miscigenação brasileira e o mito da democracia racial têm colaborado para reafirmar os privilégios de uns em detrimentos de outros, ao passo que as diferenças são apagadas e as semelhanças não são oportunizadas (MUNANGA; GOMES, 2016; CARNEIRO, 2011). Mas qual é o papel da Educação e do Ensino de Ciências na (re)educação

das relações étnico-raciais? Quando Nilma Lino pensa a educação, de certa forma, ela responde a esta pergunta dizendo que é importante que esta discussão esteja presente no contexto educacional, visto que um caminho para a superação da desigualdade racial e social é através do potencial emancipatório da educação (GOMES, 2017).

Dessa forma, a luta do povo negro passa essencialmente pelo caminho da educação. Uma educação que seja de base emancipatória. E é nesse sentido, que a discussão suleadora trazida pelo nosso texto se encontra respaldada pela Lei Federal nº 10.639/03. Por meio dela, é tornado obrigatório o ensino de história e cultura Afro-Brasileira e Africana em todos os níveis educacionais do Brasil (BRASIL, 2003). Para além de uma obrigatoriedade, esta lei representa um marco para o Movimento Negro e para a população brasileira, pois ela prevê explicitamente o anseio e o direito de uma educação para as relações étnico-raciais.

Sendo a supracitada lei a demarcação de um amplo arcabouço social e que possibilita mudanças no contexto educacional, é de nosso interesse investigar de que maneiras esta modificação vem se dando, principalmente no eixo das Ciências da Natureza, área pouco privilegiada pela discussão étnico-racial (COSTA; CARVALHO, 2018). Assim, optamos por analisar os livros didáticos, principais ferramentas pedagógicas que os professores lançam mão para atuar em sala de aula. Esta escolha emerge da suposição de que, para a devida implementação das diretrizes da Lei 10.639/03, os professores devem ter à disposição um material que esteja alinhado com conceitos e discussões acerca da Educação das Relações Étnico-Raciais.

Não afirmamos que o livro didático é o único caminho para a/o professora/professor abordar este tema, mas certamente é um dos mais importantes para a sua atuação docente. Portanto, de que forma os livros didáticos de Química⁸ apresentam possibilidades para efetivação da Educação das Relações Étnico-Raciais? Como sabemos que os livros possuem mais de uma estratégia comunicativa para mediar conhecimento, reconhecemos que esta pergunta pode apresentar várias respostas. Desse modo, decidimos concentrar nossa atenção em apenas uma dessas formas de comunicação: as imagens. Sendo assim, a presente dissertação tem como questão de pesquisa a seguinte interrogação: “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?”.

Para auxiliar no encaminhamento de possíveis respostas para a questão acima apresentada, através da análise das imagens dos livros, apoiamo-nos na teoria crítica e no

⁸ O interesse por investigar sobre livros de Química é motivado por minha formação em licenciatura em Química.

método de Silvia Riveira Cusicanqui, socióloga boliviana. A partir do pensamento da autora, tentaremos traçar uma ponte de diálogo entre *teoria* e *prática*. Esta tentativa de diálogo também pode ser encontrada na obra intelectual de Silvia Cusicanqui, um dos fatos que nos levou a eleger-la como nosso referencial teórico e metodológico.

Outro fator que influenciou nessa escolha é a própria trajetória acadêmica e pessoal da autora. Como discute em seus trabalhos, Silvia possui ascendência *aymara* — etnia indígena com forte presença na Bolívia — o que influencia na sua produção intelectual. Assim, a autora busca através de alguns conceitos de sua própria cultura subsidiar seu trabalho, promovendo a descentralização e descolonização epistêmica, em constante diálogo com a resistência da tradição indígena.

Além de Silvia Cusicanqui optamos por trazer para nosso quadro de referenciais teóricos as contribuições intelectuais de Paulo Freire para contexto educacional brasileiro. Esta escolha se deu em virtude dos pontos de proximidade, a partir de nossa leitura, entre o autor brasileiro e a autora boliviana. Dessa forma, buscamos por meio deste diálogo uma maneira de pensar possibilidades outras para perceber a Educação, sobretudo considerando certos aspectos sociológicos e políticos da realidade latino-americana.

Dando seguimento com um breve percurso da pesquisa, inicio narrando brevemente minha aproximação com o tema e com a questão de pesquisa. Além de possuir fundamental importância para compreender os rumos tomados pela pesquisa (e mais especialmente, para mim como pesquisador), percebo a partir de Silvia Cusicanqui e Paulo Freire a necessidade e urgência de trazer à tona esta influência subjetiva para meu texto.

Num segundo momento, apresento um levantamento bibliográfico, cujo caráter introdutório e investigativo apontou para algumas lacunas e tendências que pudessem revelar possibilidades e olhares outros sobre a relação entre Ensino de Ciências e a Educação das Relações Étnico-Raciais. Além, disso, esta revisão irá corroborar com nossas escolhas para o percurso da pesquisa, tanto do objeto de análise, quanto da metodologia e dos referenciais.

Em seguida, na seção Referencial Teórico, como linhas gerais para nossas reflexões, conciliamos a teoria *chi'xi* de Cusicanqui e a base da filosofia educacional de Paulo Freire. Nosso intuito com esta comunhão de ideias é interligar teoria e prática, assim como estes dois autores realizaram em suas obras. Para isto, selecionamos as imagens dos livros didáticos de Química como nosso objeto de análise, por operar como mediadoras entre o mundo físico e o conhecimento científico.

1.1. De minha narrativa

Antes de iniciar, abro a discussão para uma autorreflexão: este texto, como um trabalho acadêmico que se propõe descolonizador, não pode negar que parte de um contexto intelectual privilegiado. Este, por sua vez, é erguido em consonância com práticas políticas e econômicas estritamente colonizadoras, já que, como espaço de encontro de subjetividades, a academia não se vê isenta destas práticas. Sobre isso, Grada Kilomba (2019) escreve, como mencionado anteriormente em nota, sobre o mito da neutralidade da ciência, que propaga um discurso ocultador da realidade racista na qual as subjetividades colonizadas não abdicam de suas construções racistas, tornando o ambiente acadêmico um reprodutor destas construções. Sendo assim, abro esta janela reflexiva para problematização de meu *lugar de fala* (RIBEIRO, 2017), como pesquisador branco, numa instituição de ensino superior historicamente embranquecida.

Durante minha graduação em Licenciatura em Química na Universidade Federal do Rio de Janeiro (Macaé), tive a feliz surpresa de cursar uma disciplina cujo tema era a discussão das relações étnico-raciais em consonância com o ensino de Química. Através do crescente interesse e encantamento pelas culturas africanas e afro-brasileiras, me aproximo e passo a frequentar o projeto de pesquisa e de extensão ‘Afric(a)ção’, coordenado pela prof.^a Fernanda Antunes. Como o próprio nome sugere, este projeto se propõe a pensar em discussões e estratégias dinâmicas para a Educação das Relações Étnico-Raciais e ações didáticas para o efetivo diálogo entre a pauta antirracista e o ensino de ciências. Este diálogo ocorre através das literaturas afro-brasileiras e africanas de língua portuguesa, que contribuíram enormemente para a formação dos alunos.

Após frutíferos anos de ações em escolas, oficinas, minicursos e a elaboração de material didático pensado para auxiliar a prática docente compromissada com a efetivação da Lei 10.639/03 (COSTA; CARVALHO, 2018), termino minha graduação com um trabalho de conclusão também fruto do projeto ‘Afric(a)ção’. Ressalto que este trabalho de conclusão, logo depois, foi publicado como artigo⁹.

Aumentando o alcance desta análise de minha subjetividade, vejo uma profunda lacuna histórico-cultural em minha formação por dois motivos: primeiro, pela ausência de conhecimento que me foi proporcionada pela educação básica formal sem ou com poucas referências positivas sobre a população negra e indígena; e segundo, por minha origem nordestina e mineira (esta um pouco menos), desde muito cedo geograficamente

⁹ (CARVALHO, MONTEIRO e COSTA, 2019)

negligenciadas.

Antes de prosseguir, devo elucidar porque inicio esta trajetória de trás para frente. Um dos conceitos que Cusicanqui (2010) utiliza em sua obra reside em um aforismo *aymara*: *Qhipnayra uñtasis sarnaqapxañani*, que significa: "olhando para trás e adiante (ao futuro passado) podemos caminhar no presente-futuro"¹⁰, em que alguns sentidos podem ter se perdido pela dupla tradução¹¹. Este aforismo, além de instigante, me provoca profundamente, uma vez que se refere ao resgate da cultura e da origem do sujeito, pois sem isto, é impossível prosseguir para o futuro. Da mesma forma que percebo, de maneira hipotética, que alguém alienado de sua cultura de origem, e que consegue resgata-la (ou seja, fazendo dela seu novo futuro), deve segui-la (ou seja, caminhar para seu futuro) e perceber seu antigo estado de alienação como um passado que não pode ser esquecido, mas que deve ser lembrado (ou seja, olhando para trás) por constituir sua própria subjetividade. Muito mais do que um simples ditado ou dizer, o que está posto é uma outra forma de conceber o tempo, uma forma não linear, como diz a autora.

Retomando minha trajetória, noto a incapacidade de reaver o tempo perdido, substituindo os conteúdos eurocentrados, ou de trilhar novamente minha existência, mas desta vez por outra cultura. Entretanto, posso (re)significar meus conhecimentos sobre a nova ótica aprendida no pavimento acadêmico, enegrecendo minhas referências; posso também perceber quais aspectos vividos me são únicos e me aproximam de meus antepassados, e dessa forma, fortalece-los (e com eles meus laços culturais e fraternos). Ou mais ainda, posso subverter a perversa lógica que privilegia apenas o pensamento hegemônico em minha atuação docente, dentro e fora de sala de aula, para que minhas alunas e meus alunos possam perceber criticamente o currículo e questionar certos padrões.

Já cursando a pós-graduação, a partir do amadurecimento de minhas leituras e desenvolvimento de trabalhos, percebi a necessidade de aprofundar os estudos e a crítica à natureza do conhecimento. Isto me levou a teoria crítica e praxiológica de Silvia Cusicanqui, a partir da qual, tenho balizado minhas leituras críticas e minha pesquisa. Dessa maneira, tenho me dedicado cada vez mais com um alinhamento epistêmico com a descolonização dos conhecimentos para o caminhar do meu trabalho por duas razões: primeiro, por permitir a valorização de diferentes vozes que configuram o pensamento subalterno¹² e os saberes subalternizados. Segundo, pois isso nos permite vislumbrar diferentes formas de pensar a

¹⁰ Tradução livre do texto em nota (CUSICANQUI, 2010, p. 11).

¹¹ O texto original já é uma tradução da língua *aymara* para o espanhol, assim, esta dupla perda pode ser compreendida quando este aforismo é novamente traduzido.

¹² Em referência aos estudos subalternos indianos, conduzidos por grandes nomes como Gayatri Spivak, Homi Bhabha, entre outros.

formação humana, ao considerarmos que diferentes frentes intelectuais têm se comprometido a criar, de maneira multidisciplinar dentro e fora da academia¹³, uma interface de respeito às diferenças e luta por equidade social, cultural e política. No mais, desejo dar seguimento com os estudos, debatendo esta temática que inundou minha caminhada pessoal e acadêmica — tanto que hoje componho o Conselho Editorial de uma revista dedicada inteiramente às temáticas africanas e afro-diaspóricas.

Para dar sequência ao presente trabalho, revisito a atuação política do Movimento Negro, no intuito de introduzir algumas considerações relevantes para nossa proposta. Em seguida, apresento uma revisão bibliográfica sobre trabalhos cuja temática é centrada na Educação das Relações Étnico-Raciais no ensino de ciências. Apesar de seu caráter finito, busco observar de maneira inicial para o que tem sido desenvolvido a fim de corroborar com a escolha de meu objeto de análise, bem como a escolha metodológica.

1.2. Política e o Movimento Negro

Entendemos que a Lei 10.639/03 é um marco legal, no entanto, não é um fim em si mesma, nem concretiza o término das reivindicações do Movimento Negro por condições equânimes no campo educacional. Pelo contrário, a existência da lei a partir de 2003, bem como as demais reivindicações da população negra que se concretizam, em especial a partir do terceiro milênio, como aponta Nilma Lino Gomes (2017), mostram a relutância do Estado brasileiro em assumir a responsabilidade pela implementação de ações e de políticas públicas que garantissem o acesso à educação e ao conhecimento secularmente silenciado ou apropriado pela cultura hegemônica. Somente a partir da permanente reivindicação pelo cumprimento dos compromissos sociais pautados nos últimos governos e da recente abertura democrática, bem como a criação de uma cultura do respeito às diferenças e primazia pela igualdade, é que teremos reais mudanças na sociedade. Nesse aspecto, sem dúvida os movimentos sociais têm muito a contribuir e a ensinar para a população brasileira sobre estas reivindicações e luta por justiça social, por séculos brecadas pelas forças reacionárias e pela manutenção da branquitude e seu *status quo*.

Vale ressaltar também que este conjunto de medidas se materializa num momento de intenso debate político e social, em que os movimentos sociais se encontram intensamente

¹³ Um dos esforços do nosso grupo de pesquisa é escrever a partir destas autoras e autores de diversas áreas do conhecimento, com especial destaque às intelectualidades negras, através de publicações de artigos, desenvolvimento de pesquisas e publicações de capítulos de livros.

articulados com o recente debate sobre os Direitos Humanos. Assim, apesar de não integralmente comprometidos com as mudanças radicais nas estruturas socialmente fundantes da sociedade brasileiras, estes marcos legais se mostram de extrema importância por valorizarem o diálogo com representantes de diversos movimentos sociais. Esse debate é essencialmente marcante visto a ambiguidade política constantemente vivida no Brasil, ora governado por representantes de forças com tendências autoritárias (ou de fato autoritárias), ora por representantes de forças populistas, que apesar de levantarem pautas e debates progressistas, não conseguem romper com as políticas hegemônicas e com a elite filesteísta liberal-oligárquica (FREIRE, 1967). Não podemos desconsiderar que esta crítica se deu em outro contexto histórico, no entanto, é igualmente válido ressaltar a constante atualidade de Paulo Freire ao sintetizar de maneira tão apurada as linhas gerais de uma crise política que atravessou o século XX e chega ao século XXI, potencializada pelas grandes mídias, pelas redes sociais e pelas novas tecnologias.

Pensando no contexto das conquistas em diferentes campos que foram alcançadas pela população negra, vale ressaltar algumas delas, pois marcam uma trajetória que antecede a Lei 10.639/03, engendrando um arcabouço social que ascende a partir dos movimentos sociais. Gomes (2017), apesar de afirmar que não tem a intenção essencialmente revisionista sobre os marcos dos direitos da população negra, consegue sintetizar de forma primorosa alguns destes acontecimentos¹⁴. São eles: reformulações constitucionais na América Latina; realização da Marcha Nacional Zumbi dos Palmares contra o Racismo, pela Cidadania e a Vida em 1995, que entrega ao então presidente da república, Fernando Henrique Cardoso, o Programa para a superação do racismo e da desigualdade étnico-racial; criação de Grupo de Trabalho Interministerial para a Valorização da População Negra, em 1996 e elaboração de Parâmetros Nacionais Curriculares, entre 1995 e 1996, que contemplavam a diversidade¹⁵; criação da Associação Brasileira de Pesquisadores Negros (ABPN), em 2000; participação do Brasil na III Conferência Mundial contra o Racismo, a Discriminação, a Xenofobia e Formas Correlatas de Intolerância, em 2001, organizada pela ONU na cidade de Durban; criação da Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial, em 2003; sancionamento da Lei 10.639, em 2003;

¹⁴ A autora escreve (GOMES, 2017, p. 27): “Não se pretende, aqui, realizar uma cronologia das ações desenvolvidas pelo Movimento Negro em prol da educação. Vários autores já se debruçam sobre esse tema (GOMES, 2009, 2011; GOLÇALVES, 2011; LIMA, 2010; PEREIRA, 2008; DOMINGUES, 2007; CRUZ, 2005; GOLÇALVES & SILVA, 2000, entre outros)”.

¹⁵ Esses temas ainda eram tratados de forma universalista. Jorge Santos (2014, p. 207) nos fala que a questão racial, quando tratada de maneira universalista na educação, acaba por reforçar determinadas estereótipos e desigualdades, quando olhamos para os indicadores sociais, que “medidas generalistas não são capazes de eliminar”.

criação da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, em 2004 no Ministério da Educação; promulgação da Lei 11.645, em 2008, que acrescenta à Lei 10.639/03 a temática dos povos indígenas; destaque à questão racial nos documentos finais da Conferência Nacional de Educação Básica (Coneb), em 2008; em 2009, é criado o Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação das Relações Étnico-raciais; destaque à questão racial nos documentos finais da Conferência Nacional de Educação (Conae) em 2010 e em 2014; a instituição do Estatuto da Igualdade Racial em 2010, por meio da Lei 12.288; em 2012, a aprovação do princípio constitucional das ações afirmativas, pelo Supremo Tribunal Federal; aprovação da Lei 12.711, em 2012, que trata das cotas raciais para as instituições de ensino técnico; aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola, no mesmo ano; em 2014, promulgação da Lei 12.990, que dispõe sobre a reserva de vagas em concursos públicos de 20% para negras e negros.

Ressalto que este breve histórico não contempla todas as ações, iniciativas e políticas públicas realizadas a fim de promover uma transformação social. No entanto, é preciso reconhecer este esforço de várias frentes e atores sociais, com destaque ao Movimento Negro, para o diálogo democrático para a transformação do contexto social e educacional brasileiro. Não desconsidero, por outro lado as possíveis contradições ou dissonâncias que permearam esse intenso processo, mas de fato, a legitimidade e relevância destas conquistas devem ter um papel de destaque.

Nesse sentido, como deste trabalho visa abordar as relações étnico-raciais, é de nosso interesse refletir sobre as articulações que ocorreram nas agendas de pesquisa no Ensino de Ciências nos últimos anos para tecer críticas sobre a produção intelectual. Para isso, apresentaremos uma revisão da literatura com o objetivo de direcionar nossa pesquisa. Apesar do caráter finito desta revisão, buscarei observar de maneira inicial para o que tem sido desenvolvido a fim de perceber caminhos possíveis para as discussões sobre relações étnico-raciais no ensino e para a educação em ciência.

1.3 Da revisão bibliográfica

Para buscar contribuições de outras autoras e autores, realizamos uma revisão da literatura. Esta revisão foi feita nas bases Periódicos CAPES e Scielo, duas das principais plataformas de busca para a pesquisa brasileira, utilizando os seguintes descritores de interesse: (“Ensino de Ciências” OR “educação em ciências”) AND (“relações étnico*” OR “afr*”).

Respaldamos que a escolha dos descritores do primeiro parêntese compreende o Ensino e a Educação como grandes campos que possuem pressupostos pedagógicos e formativos que se entrecruzam no ambiente escolar, mas que por vezes podem aparecer de maneira isolada nas pesquisas. Além disso, estão contempladas, no segundo parêntese, uma variedade lexical que nos oferece um escopo de busca significativo.

Encontramos inicialmente 21 artigos. Após leitura dos resumos e seleção dos mais interessantes, chegamos a 12 publicações. Nosso critério de exclusão foi a divergência das mesmas com os temas buscados, ou seja, textos que não tratavam do debate étnico-racial nas disciplinas de Ciências da Natureza e Exatas. Como o quantitativo final de artigos representa uma fração relativamente pequena, fizemos uma busca direcionada aos anais de dois congressos nacionais de grande relevância para o Ensino de Ciências: o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), na tentativa de ampliar nossos resultados. Nestes foram encontrados 37 trabalhos, que, somados aos artigos, totalizam 49 publicações. A referência de todos os trabalhos se encontra no Anexo 1, ao final deste trabalho.

1.3.1 Distribuição por ano

Em relação ao ano de publicação dos artigos podemos perceber a seguinte distribuição ao longo do período consultado (2003-2019):

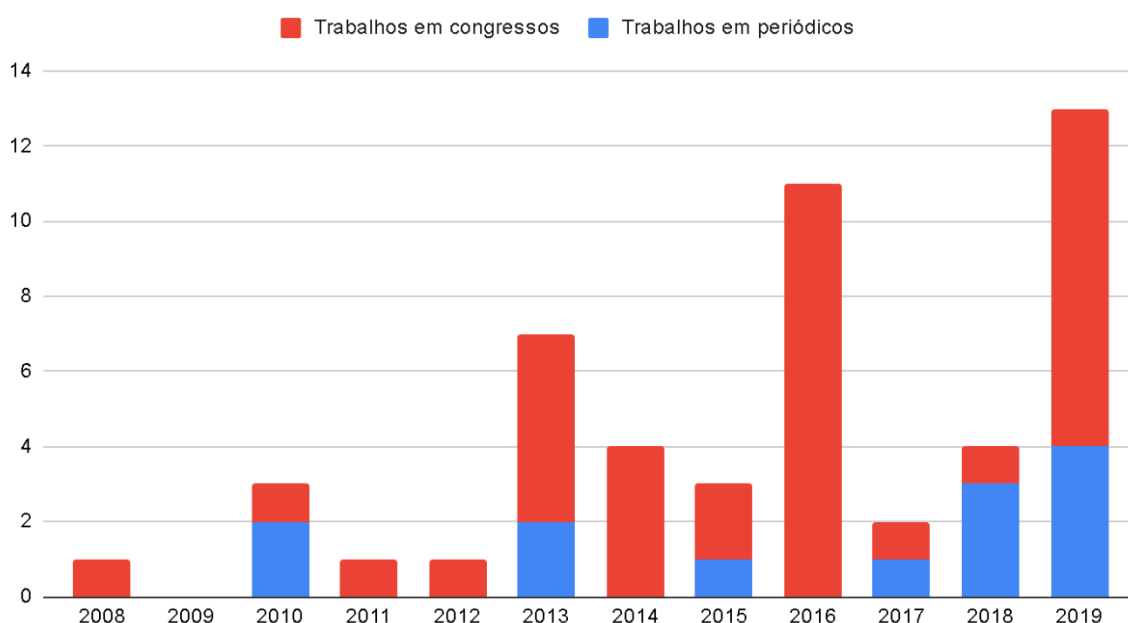


Gráfico 1: Artigos por ano de publicação

A primeira produção encontrada nas bases consultadas data de 2008, final da primeira metade da janela temporal do levantamento, e se estendem até o final do período da busca. Observamos picos de publicações nos anos de 2013, 2016 e 2019, com um movimento crescente entre esses anos (7, 11 e 13 trabalhos, respectivamente). Nos demais anos, são observadas produções menos expressivas, com certa continuidade (entre uma a quatro produções), com exceção de 2009 que não apresenta nenhuma publicação. Destacamos ainda que o maior quantitativo de trabalhos é oriundo dos congressos, apontando para a importância destes eventos para o desenvolvimento e difusão da temática étnico-racial no Ensino de Ciências.

Além disso, relacionamos o padrão de crescimento das publicações ao longo do período ao aumento de interesse pela temática, bem como maior disseminação e consolidação dos conhecimentos produzidos na primeira metade dos 16 anos de vigência da Lei 10.639/03. Com isso, não queremos creditar à supracitada lei um caráter determinante para o início da discussão étnico-racial no Ensino de Ciências. Pelo contrário, este caráter atribuímos ao contexto de transformações políticas da primeira década do século XXI, marcado por intensas mudanças na esfera pública¹⁶ — das quais a Lei 10.639/03 é fruto. Tais mudanças tiveram grande protagonismo do Movimento Negro, que pleiteava uma nova postura da sociedade brasileira. Nas palavras de Nilma Lino Gomes (2017, p. 50),

A partir do terceiro milênio a luta do Movimento Negro adquire um outro tipo de visibilidade nacional e política e apresenta uma mudança na sua relação com a sociedade: a efetiva passagem da denúncia para o momento de cobrança, intervenção no Estado e construção de políticas públicas de igualdade racial.

A partir dessa perspectiva histórica do Movimento Negro, com o estabelecimento de pautas que primavam por um projeto outro de sociedade, é de se esperar que os resultados reais destas políticas públicas e da efervescência das discussões étnico-raciais levassem um certo tempo de maturação. Este tempo, na nossa leitura, se expressa no gráfico 1. Isso porque uma nova cultura de respeito à diversidade começa a ganhar corpo e as pautas e vozes, há tanto silenciadas, passaram a moldar epistemologias insubmissas. Ao se difundirem pelos campos do conhecimento, estas epistemologias passaram a inflexionar — através de múltiplos sujeitos — as universidades para incorporar a temática étnico-racial nas agendas de pesquisa do Ensino de

¹⁶ No que se refere a este período histórico, é importante ressaltar, como o faz Carneiro (2011, p. 20) que: “No âmbito da implementação das políticas públicas há avanços, fracassos e recuos”. Assim, apesar de não ser nosso foco de discussão, não devemos esquecer da existência de contradições que atravessam este contexto político, mas que não chegam a invalidá-lo.

Ciências.

Falaremos agora das ações e caminhos percorridos pelos diversos trabalhos para a investigação e promoção da interface engendrada entre Ensino de Ciências e a Educação das Relações Étnico-Raciais. A partir da leitura dos trabalhos, podemos perceber múltiplos desafios no debate de variados temas histórico-sociais e culturais que perpassam o ambiente escolar — principalmente, mas não somente — os desafios que atravessam o Ensino de Química. Identificamos três destes obstáculos, práticos e teóricos, que também podem ser lidos como três eixos, aos quais as pesquisas encontradas tentam dar cabo. São eles: a (não) formação e/ou capacitação dos professores em exercício para trabalhar questões étnico-raciais na sala de aula a partir dos conteúdos; a formação inicial e continuada de professores; e caminhos (des)coloniais.

De forma alguma é nossa pretensão restringir os trabalhos a estes eixos, classificando-os de forma objetivista. Nosso empenho está na tentativa de abordar estes trabalhos de forma a apontar os diferentes caminhos percorridos pelas experiências e considerações tecidas pelas autoras e pelos autores, a fim de destacar e valorizar estas produções no campo intelectual e social da Educação em Ciências. Ressaltamos ainda que nossa iniciativa não visa separar os trabalhos publicados nos anais dos eventos e os artigos de periódicos, pois reconhecemos a importância de ambos para o campo científico. Por isso, buscamos romper com a hierarquização das produções. A seguir, apresentaremos os textos de forma horizontal e não codificada, conforme os eixos identificados.

1.3.2 A (não) formação e/ou capacitação dos professores em exercício para trabalhar questões étnico-raciais na sala de aula a partir dos conteúdos

Enio Santos, Guimes Rodrigues Filho e Nicéia Amauro (2013) discutem a dificuldade da implementação de materiais digitais embasados na temática étnico-racial, em estudo com professores de Química que atuavam no Ensino Básico. Já Silva e Graciano (2016) apresentam resultados de uma investigação desenvolvida durante uma disciplina de Relações étnico-raciais, no curso de Licenciatura em Química, relatando a dificuldade de professores da rede trabalharem a temática juntamente com os conteúdos de Química, fora de feriados e datas comemorativas, como dia 20 de Novembro¹⁷. Por este motivo, muitos trabalhos visam sugerir caminhos teóricos para incentivar a atuação de professores de Ciências de diversas formas.

¹⁷ Instituído pela pelo artigo 79-B da Lei 10.639/2003 como Dia Nacional da Consciência Negra.

Por exemplo, Douglas Verrangia e Petrolina Silva (2010) buscam triangular o Ensino de Ciências, a educação das relações ético-raciais e a cidadania, percebendo esta articulação como um direito fundamental humano. Assim, os autores elencam cinco grandes categorias temáticas, com as quais, visam subsidiar pesquisas e os debates docentes em Ensino de Ciências para uma formação cidadã. Em outro trabalho, Douglas Verrangia (2013a) elenca algumas reflexões teóricas sobre possibilidades de diálogo entre o Ensino de Ciências, especialmente na Biologia, e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. O objetivo da proposta é colocar à disposição de professores algumas ideias que fomentam a prática docente engajada com a Educação das Relações Étnico-Raciais.

De maneira semelhante, Ferraro e Leni Dorneles (2015) destacam a transversalidade das relações étnico-raciais em todo o currículo escolar, das séries iniciais ao ensino médio. Os autores trazem a noção de ‘diferença’ para a construção da ideia de biodiversidade. Assim, buscam fomentar, de diferentes maneiras, a naturalização da diferença, como por exemplo, pela a mobilização de conteúdos de Biologia partindo de obras de literatura infantil.

Outra proposta teórica de ensino para a articulação da Educação das Relações Étnico-Raciais é através das formas artísticas de comunicação. Um exemplo disto é o trabalho de Caio Faid da Silva et al. (2018), no qual os autores sugerem a utilização do narrativa ficcional do herói Pantera Negra, por meio de histórias em quadrinho e da obra cinematográfica, para inspirar a contextualização dos conteúdos sobre metais, destacando a participação feminina na obra. Também buscando subsídios na perspectiva artística, Mateus Fadigas et al. (2019) refletem o afrofuturismo como base para a construção de intervenções pedagógicas, apontando recomendações para tematizar a produção científica e tecnológica que considere a participação de pessoas negras.

Há ainda iniciativas que partem dos conhecimentos das religiões de matriz africana e da gastronomia afro-brasileira. Patrícia Moreira et al. (2011) propõem a aprendizagem dos diferentes usos da noz de cola para o ensino contextualizado de bioquímica no ensino médio. Cláudia Thamires Alves et al. (2016) sugerem uma abordagem para o conteúdo de Química no 9º ano, a partir de conhecimentos de pratos e de ingredientes da culinária de religiões de matriz africana. Similarmente, Dornelas et al. (2014) também apresentam a pimenta como um elemento gastronômico com potencial precursor dos conhecimentos químicos, em especial da Química Orgânica. No entanto, este trabalho discute a temática a partir da divulgação de material paradidático, reconhecendo a falta de livros e outros materiais que abordem as culturas e histórias africanas e afro-brasileiras. Temos também a proposta para o ensino médio de Santos et al. (2016) fazem algumas reflexões, concatenando os conhecimentos da disciplina de

Química com a história, composição, usos e impactos do café na cultura brasileira.

Um tema pouco explorado, mas que apresenta grande relevância social, é a saúde da população negra. Moreira, Nicéa Amauro e Guimes Rodrigues Filho (2013) elencam a difusão de saberes sobre a anemia falciforme como de suma importância para o debate sobre a doença, visto sua grande incidência no país, principalmente nessa parcela da população. Dessa forma, através de uma estratégia didática lúdica, os autores informam e desmistificam a doença, ao passo que problematizam a falta de políticas públicas voltadas para a informar a população sobre discussões multidisciplinares acerca do tema. Também seguindo o contexto da anemia falciforme, Lia Nascimento et al. (2019) propõem uma sequência didática de Biologia a partir da temática, com um enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para tratar de questões como racismo científico, evolução e genética.

Além dos conhecimentos e da operacionalização de saberes a respeito das contribuições da cultura afro-brasileira que tais propostas compartilham com os docentes, consideramos ser necessário também que se reconheça que estes projetos exigem um atravessamento e uma sensibilização, por parte dos docentes, para uma mudança de postura frente à sociedade. Esta transformação se relaciona principalmente com a compreensão de que as dinâmicas sociais estão envoltas e balizadas em relações étnico-raciais, e que as experiências pessoais não estão isentas deste processo. Sobre isso, em pesquisa com professores de Ciências no Brasil e nos Estados Unidos, Douglas Verrangia (2013b) discute sobre a necessidade do reconhecimento identitário e do pertencimento étnico-racial dos docentes como um importante aspecto a ser considerado para uma atuação pedagógica antirracista. Problematicando esta questão em sua complexidade racial, social, cultural e política, além de suscitar a valorização das experiências de vida de docentes negras e negros, o autor também aponta para a importância de docentes brancas e brancos se compreenderem dentro dos processos de racialização.

Outras publicações que apresentam o Ensino de Ciências como mediador para a Educação das Relações Étnico-Raciais trazem experiências vividas em sala de aula. Como exemplos temos: Morgana Bastos et al. (2014), elencando, como tema afro-centrado, as propriedades metálicas em uma intervenção pedagógica em uma turma de 9º ano; Raquel Santos, Giselle Siemsen e Camila Silva (2015) realizam uma oficina de PIBID, abordando como tema a Diversidade Racial e de Gênero, a partir de múltiplos recursos didáticos, apontando esta articulação como caminho possível para desenvolver conteúdos de Química; Antonio Alvino et al. (2016a) e Antonio Alvino et al. (2016) realizaram um curso de Química Experimental afro-referenciado, desenvolvido por estudantes universitários e realizado em um Colégio Aplicação; alguns integrantes do mesmo grupo de autores ainda realizou uma

intervenção pedagógica, discutindo experimentalmente a extração da cafeína em produtos naturais e as influências sociais e históricas do Ciclo do Café (ALVINO et al., 2016), temática próxima àquela levantada por Santos et al. (2016); Geisa Lima et al. (2016) produzem uma atividade para alunos de 1º, 2º e 3ºanos do Ensino Médio, na qual discutem a produção de biodiesel, aquecimento global e religiosidade africana, em diálogo com a Química, alinhando a relações étnico-raciais e educação ambiental.

Escarlet Santana, Silva e Teixeira Júnior (2016) aplicam um minicurso, no 3º ano do Ensino Médio, sobre as interações químicas que envolvem pigmentações, cosméticos e outros produtos para pele e suas relações com os diferentes tons de epiderme. Este tema também é contemplado por uma intervenção pedagógica no contra turno de uma escola pública, realizado por Gustavo Faustino et al. (2018) para estudantes de várias séries do Ensino Médio. Analisando os discursos dos participantes e ouvintes, foram problematizadas as propagandas de protetores de pele na mídia, com o intuito de ressignificar alguns imaginários sociais sobre a pele negra.

Alan Alves-Brito, Bootz e Neusa Massoni (2018) que desenvolveram uma atividade de Ensino de Ciências e de Física, contextualizada com as noções astronômicas e culturais de culturas africanas e indígenas, em uma turma de ensino fundamental; Wagner Silva e Milene Silva-Castro (2019) apresentam um relato de experiência de atividades desenvolvidas na universidade para estudantes de Ensino Fundamental em encontros para discutir os conhecimentos quilombolas sobre plantas medicinais em articulação com os conhecimentos científicos, privilegiando uma perspectiva de pedagogia crítica de Paulo Freire. Kato e Beatriz Schneider-Felicio (2019) buscam a formação crítica e o engajamento político de turma de pré-vestibular popular, sob a perspectiva histórico-cultural, a partir da mobilização de saberes químicos pelos estudantes frente à uma problemática étnico-racial e às questões e assimetrias sociais. Por fim, Juliane Amorim et al. (2019) relatam oficinas realizadas por um projeto de extensão voltado para o público infantil, no qual foram privilegiados elementos dos estudos decoloniais como perspectiva para promover a aprendizagem sobre o corpo humano e suas relações com o meio.

Se por um lado, há trabalhos são destinados a favorecer e fornecer ideais pedagógicas aos docentes já atuantes, e que não tiveram as relações étnico-raciais como componente de formação; por outro, há também produções que objetivam a promoção da educação para as relações étnico-raciais para futuros docentes. Desta forma, avançaremos agora para o segundo desafio problematizado pelas pesquisas sobre relações étnico-raciais no Ensino de Ciências: a formação docente.

1.3.3 A formação inicial e continuada de professores

Produzir reflexões sobre a formação, tanto inicial quanto a continuada, de professores das mais diversas áreas do conhecimento, inclusive nas Ciências, no contexto das Relações Étnico-Raciais, tem representado um importante canal para conduzir a luta antirracista e contra as desigualdades. Ressaltamos as conquistas do Movimento Negro elencadas na seção anterior deste trabalho, em especial as realizadas a partir dos anos 2000, como aponta Nilma Lino Gomes:

as instituições de Ensino Superior começam a inserir História da África, Relações Étnico-raciais, e Diversidade, Gênero e Relações Étnico-raciais como disciplinas optativas, eletivas e obrigatórias nos currículos, demandando concursos públicos específicos para essa área (GOMES, 2017, p. 72).

Ainda que estas mudanças não tenham se consolidado em todo o Ensino Superior, quando pensamos no caso das licenciaturas estas disciplinas podem produzir um grande impacto formativo. Isto porque além de aproximar as/os futuras/os profissionais da educação à temática, formando-os numa perspectiva crítica, é possível desenvolver o debate educacional para novos rumos. Como afirma Nilma Lino Gomes:

Para cumprir a legislação e garantir os direitos da população negra às ações afirmativas, gestores, intelectuais e profissionais de várias áreas necessitam conhecer mais sobre esses temas, são obrigados a revelar sua ignorância sobre os mesmos e recorrer àquelas e àqueles que têm competência e *expertise* sobre o assunto. Agora, os intelectuais os pesquisadores e os ativistas do Movimento Negro são chamados a opinar (GOMES, 2017, p. 72, grifo da autora).

Deste modo, (re)pensar o currículo formativo dos cursos de licenciatura, sobretudo pelo olhar e os conhecimentos sistematizados por pesquisadoras e pesquisadores alinhados ao Movimento Negro, é um imperativo para avançarmos nas pautas sociais e para consolidar uma agenda política de combate ao racismo e ao preconceito. Nesta linha, Kelly Fernandes (2013) defende a reelaboração dos currículos de Licenciatura em Biologia, a partir de uma leitura da nação brasileira segundo o conceito de nação. A reelaboração curricular também é discutida por Oliveira Junior e Maria da Conceição Matos (2019) em revisão da literatura sobre a formação de professores, na qual é apontada a necessidade de se pensar um novo viés epistemológico para o Ensino de Ciências, que considere as diferenças.

Mas ainda que seja necessária a reestruturação dos currículos, não devemos deixar de considerar os entraves políticos e epistemológicos que se apresentam para esta empreitada. Por

isso, devemos valorizar as experiências didáticas, de ensino, de pesquisa e de extensão que já ocorrem. Segundo estado da arte desenvolvido por Sandra Marquez et al. (2016) em congressos, essas experiências têm sido privilegiadas na agenda de pesquisa de Ensino de Química, por exemplo, com foco temático em propostas didáticas e na elaboração de materiais didáticos¹⁸, sobretudo, no ensino superior.

Apesar disso, destacamos ainda que Sandra Marquez et al. (2016) apontam para a pouca produção a respeito das relações étnico-raciais no Ensino de Química. O mesmo apontamento é feito por Ingrid Silva e Ana Cléa Ayres (2019). As autoras desenvolvem uma revisão bibliográfica em periódicos de Ensino de Ciências, Matemática e Saúde entre 2006 e 2017, e destacam uma tendência crescente na publicação de trabalhos, como observado pelo levantamento do presente texto.

Reconhecendo estas ausências, e retomando as produções que versam sobre as experiências didáticas, de ensino, de pesquisa e de extensão — como mencionadas por Sandra Marquez et al. (2016) — não podemos deixar de reconhecer a importância destas ações que buscam ressignificar os currículos na formação de professores. Mesmo isoladas, estas práticas também incentivam a intensificação de publicações e de discussão da temática nas agendas de pesquisa. “Os saberes políticos construídos e sistematizados pelo Movimento Negro entram em ação, dialogando com os outros saberes e ignorâncias” (GOMES, 2017, p. 72).

É o caso de Pinheiro e Rejane Maria Silva (2008) que apresentam o desenvolvimento de um material didático digital, baseado em conhecimentos de matriz africana, por licenciandos em Química, com o intuito de valorizar a capacidade dos licenciandos de operar estratégias de produção seus próprios materiais. Em outra publicação, os mesmos autores investigam, por meio de um estudo de caso, as aprendizagens envolvendo a Educação das Relações Étnico-Raciais de uma turma de licenciatura em Química. O objetivo dos autores é questionar e ressignificar discursos que fomentam visões racistas e pouco inclinados ao respeito à diversidade cultural e racial, ao mesmo tempo que foram incentivadas a sistematização do conhecimento químico com as africanidades (PINHEIRO; SILVA, 2010).

Em outro estudo, Pinheiro retoma à questão dos materiais didáticos, com outros colaboradores (PINHEIRO et al., 2010). Problematisando a imagem das pessoas negras retratadas pelos livros didáticos do PNLD de 2008, os autores constatarem que na maioria das vezes, as atividades exercidas por negros e negras correspondem a ocupações de menor prestígio social. Dessa forma, uma inferência possível é a de que esta pesquisa reverbera a

¹⁸ Ressaltamos que os materiais produzidos pelas pesquisas, apontadas pelas autoras e autores do estudo, representam materiais para complementação da prática pedagógica.

necessidade de se incentivar a produção de material didático pelos próprios docentes, já apresentada por Pinheiro e Silva (2008).

Ellen Souza et al. (2012) fazem uma pesquisa participante a respeito da configuração dos saberes docentes na formação de professores, realizando entrevistas semi-estruturadas com estudantes de licenciatura em Química, além de docentes e coordenadores do mesmo curso de graduação. Com o intuito de um trabalho formativo, além de constatar a falta de informações dos docentes sobre a questão racial, os autores pontuam o dever político dos docentes de Ciências em batalhar pela construção de espaços plurais, para se contrapor aos olhares hegemônicos.

Francisco Junior, Silva e Miyuki Yamashita (2013) analisam interações discursivas de estudantes de licenciatura em Química em um projeto de extensão, promovendo um diálogo entre os conhecimentos químicos e relações étnico-raciais. A partir de discussões sobre o tema e a reflexão sobre um poema de Antônio Gedeão, foi constatada a dificuldade do dimensionamento do debate acerca do racismo pelos estudantes, um indício de como a sociedade brasileira avançou pouco no assunto. Ao mesmo tempo, foi relatado que para o aprofundamento do debate, os docentes precisam recorrer a diferentes abordagens comunicativas para tratar a questão.

Alguns estudos são conduzidos durante as aulas de algumas disciplinas específicas da licenciatura. Elisângela Anastácio e Elisângela Analise Regiani (2014), por exemplo, realizam um estudo de caso a partir das produções de discentes do 7º período de Licenciatura em Química, que cursam simultaneamente uma disciplina de Química e de Antropologia. Através do desenvolvimento de um percurso interdisciplinar entre as duas disciplinas, os estudantes foram capazes de apreender conceitos culturais e de diversidade, além de perceber outra perspectiva para o fazer científico. Em trabalho com o mesmo recorte de curso e tempo de graduação, por meio de uma pesquisa participante, Antônio Alvino, Juvan Silva e Anna Benite (2014) analisam uma intervenção pedagógica realizada em uma disciplina de estágio. Ao abordar representações da identidade negra e situações de preconceito racial, foi possível, junto aos licenciandos, discutir a importância de privilegiar referências identitárias positivas e refutar o mito da democracia racial.

Outro estudo desenvolvido durante uma disciplina específica da licenciatura, Francele Carlan e Milene Dias (2015) apresentam uma oficina realizada para estudantes do ensino médio durante o período letivo da disciplina de Didática de Ensino de Biologia. A atividade que abordou a temática racial surge por interesse dos próprios estudantes de ensino médio, que pouco conheciam sobre o assunto. Assim, os autores apontam para a necessidade de formação

continuada de professores.

Em estudo qualitativo, de Maria Camila Brito e Edineia Lopes (2016), são trazidas algumas concepções de mestrandas em Ensino de Ciências e Matemática a respeito das orientações para a Educação das Relações Étnico-Raciais. A partir de relatos autobiográficos das estudantes consultadas, e de questionários realizados para a pesquisa, foram percebidos os perfis acadêmicos, pessoais e profissionais das entrevistadas. O estudo aponta para a falta de aproximação e de conhecimento das aulas sobre a temática, apesar de todas ingressarem no ensino superior a partir do sistema de ações afirmativas. Dessa forma, a pesquisa corrobora com a necessidade de ações e cursos sobre a temática étnico-racial durante a formação docente.

Outro relato é desenvolvido por Stephany Heidelmann et al.(2016). Os autores exibem resultados de uma proposta didática com licenciandos em Química, debatendo a conjuntura da Guerra do Congo na África, buscando refutar a neutralidade científica. Almejando a aprendizagem de noções não científicas nos futuros licenciados, o trabalho visou a desconstrução de uma visão positivista dos avanços tecnológicos, muitas vezes relacionados com impactos socioeconômicos negativos.

Já Ellen Souza et al. (2017) investigam o impacto da legislação na formação de professores, em Instituições de Ensino Superior do estado de Goiás. Para isto, analisam de que maneira os docentes (em formação inicial, professor em formação continuada e professor formador) percebem e colocam em prática os saberes tratados pela Lei 10.639/03. Dentre os apontamentos, destaca-se a necessidade do comprometimento docente com a Educação das Relações Étnico-Raciais, visto que apenas a promulgação da referida lei não garante o devido tratamento da questão nos cursos de formação de professores investigados.

Alguns trabalhos também ampliando a investigação da formação docente para questões de gênero como um tema de interesse. Calzolari e Nicole Dametto (2017) investigam, sob a perspectiva da interccionalidade, a visão de licenciandas negras, apontando para a relevância de se pensar a presença de pessoas negras nos espaços escolares. Dessa forma, os autores defendem que tanto a presença de estudantes negros quanto a perspectiva interseccional sejam contempladas a partir da criação de disciplinas para a licenciatura e de espaços formativos para os docentes universitários, ambos voltados para o tema. Já Anna Benite et al. (2018) analisam a atuação de estudantes de licenciatura em Química em uma turma de ensino fundamental, alinhando a questão de gênero à crítica à eurocentralidade da Ciência. Os autores buscam uma construção intelectual que valorize discursos contra-hegemônicos, problematizando a ausência de mulheres nas carreiras científicas, por meio de uma pesquisa participante. Além disso, as discussões reunidas vão de encontro com o imaginário de um sujeito científico, universal e

masculino. Assim, o trabalho corrobora com a formação de professores de Química capazes de promover o diálogo entre os temas étnico-raciais e os conhecimentos científicos, e de romper estereótipos.

Enfatizamos esta crítica ao paradigma androcêntrico e anglo-europeu da Ciência que, através de uma racionalidade supostamente neutra, classifica o conhecimento como válido ou não, como apontado por Nilma Lino Gomes (2017). Dessa forma, somos levados a questionar as estruturas do conhecimento científico, procurando pela visibilização de vozes contra-hegemônicas. E isso nos leva até o terceiro desafio/eixo, ao qual os textos abordados pela presente revisão tentam dar cabo, como pode ser visto a seguir.

1.3.4 Caminhos (des)coloniais

A problematização e a ressignificação da produção científica são exercícios necessários para a superação deste paradigma que, muitas vezes, oportuniza a atividade pedagógica e científica colonizadora e pouco crítica. Por isto, consideramos os artigos que trazem esta problematização, ao realizarem um enfrentamento ou questionamento à lógica epistêmica homogeneizadora imposta pelo conhecimento científico hegemônico, como sendo pesquisas que trilham ‘caminhos (des)coloniais’. Neste sentido, Tamiris Rizzo e Alexandre Fonseca (2019) discutem as dificuldades para a implementação da educação das relações nos currículos de graduação das Ciências da Saúde, destacando as tensões observadas neste processo. Alguns exemplos destas tensões são: a universalidade do conhecimento, a colonialidade do poder, saber e do ser, e o condicionamento da diferença pela desigualdade.

Contribuindo com esta crítica, encontrarmos revisões da literatura que fazem a leitura da produção científica sob o olhar dos estudos decoloniais: Bárbara Pinheiro (2019) revisa diferentes textos e artigos, produzindo um percurso metodológico inspirado na proposta teórico-literária das escrevivências de Conceição Evaristo e reunindo nomes de intelectuais negras e negros que contribuíram significativamente para a Ciência; já Dominique Castro e Bruno Monteiro (2019) buscam pelas influências das pedagogias decoloniais em trabalhos de eventos do Ensino de Ciências, apontando para uma baixa produção sobre esse tema, o que corroboraria para a reafirmação da colonialidade no campo.

Baseando-se também na perspectiva decolonial, Marin e Suzani Cassiani (2019) tecem diálogos a respeito da marginalização de mulheres africanas e das travestis latino-americanas e o Ensino de Biologia. Ao problematizar as denúncias violências de gênero destes dois contextos, os autores criticam as noções binárias sobre o gênero e a sexualidade, produzidas

pela cultura ocidental e reverberados nos currículos escolares de Biologia. Dessa forma, é defendido um ensino de Biologia pautado em epistemologias que estejam politicamente comprometidas.

Dialogando com este comprometimento, num diálogo hermenêutico, Pollyana Coelho e Silva (2019) fazem aproximações entre o negligenciamento da Educação das Relações Étnico-Raciais nas Ciências Naturais e o mito da democracia racial. Assim, trazendo o conhecimento científico como produtor de valores sociais, ao mesmo tempo que é influenciado por eles, os autores reafirmam o papel reflexivo dos docentes para a implementação da temática no Ensino de Ciências. Este papel reflexivo é também trazido por Carvalho et al. (2019)¹⁹. Ao assumirem como pressuposto pedagógico a educação com base em Paulo Freire, os autores fazem uma leitura crítica da obra *Meu crespo é de Rainha* (2018), à luz do diálogo teórico entre Grada Kilomba e Silvia Cusicanqui. Dessa forma, encorajam uma abordagem descolonial da literatura para a infância no Ensino de Ciências das séries iniciais, valorizando os livros literários de autoria negra e feminina.

Finalmente, após passar brevemente pelas publicações que têm sido realizadas pelo campo do Ensino de Ciências, ainda que não representem um grande quantitativo para nossas considerações, os trabalhos levantados apresentam esforços e reflexões qualitativamente significativos. Destacamos a importância de questionarmos a natureza da produção do conhecimento científico para pensarmos a formação inicial e continuada de professores, bem como a produção de ideias pedagógicas *para*, mas sobretudo, *por* professores em exercício. Por conseguinte, pensar esta longa cadeia de ações, produções e de sujeitos mobilizados neste processo complexo é um caminho que deve ser tomado para a implementação das relações étnico-raciais no Ensino de Ciências.

A partir ainda das reflexões tecidas pelas pesquisas levantadas por esta revisão, consideramos que os três desafios observados são resultantes de um sistema social estruturalmente desigual dos pontos de vista de gênero, social e racial. Com isso queremos dizer que cada desafio tem o poder de reforçar os demais, visto que envolvem um conjunto de relações historicamente engendradas para não considerarem a contribuição intelectual dos povos negros e indígenas. Por exemplo, a (não) capacitação de professores de ciências em exercício para articular as relações étnico-raciais em sala de aula é diretamente influenciada pela

¹⁹ É válido destacar que este trabalho teve minha coautoria, juntamente com minhas amigas e colegas de pesquisa, Brenda do Nascimento e Stella Almeida, sob orientação da professora Fernanda Antunes Gomes da Costa. Consideramos a aparição deste artigo nesta revisão como algo positivo, pois ele já tece diálogo com Silvia Cusicanqui, mostrando nossa opção pelos estudos de(s)coloniais.

formação docente (inicial e continuada) e pelo (des)alinhamento do conhecimento com os caminhos (des)coloniais, presente nos currículos dos cursos de licenciatura. Do mesmo modo que a natureza do conhecimento científico — objetivista, tecnicista, cartesiano, especificista, etc. — presente nos currículos também é atravessada pelas lacunas na capacitação dos professores da educação básica e pela formação docente (inicial e continuada); e assim por diante. Ou seja, em nossa leitura, estes desafios podem ser interpretados como reflexos de um racismo estrutural e institucionalizado — como abordam Silvio Almeida, em sua obra *Racismo estrutural* (2019), e Jessé Souza, na obra *A elite do atraso* (2019), obras que podem nos levar a entender sobre a subalternização dos corpos e mentes negras também no ambiente escolar.

Em contrapartida, consideramos que as pesquisas aqui apresentadas trazem diversas possibilidades de problematização e de respostas às questões das lacunas da formação docente, da formação inicial e continuada de professoras/es e da natureza do conhecimento científico, bem como à articulação entre tais questões. Mais do que isso, pensamos que a mobilização dos saberes produzidos por estes trabalhos possa — através de suas multiplicidades de vozes, sujeitos e epistemologias — colaborar para o estabelecimento de uma educação guiada por valores democráticos e para justiça social. Damos especial destaque ao trabalho de Anna Benite et al. (2018), por nos alinharmos com as categorias de pensamento questionadas pelo categoria de sujeito, o sujeito universal²⁰; e Bárbara Pinheiro (2019), por nos alinharmos politicamente com a autora proposição defendida de propor metodologias inspiradas em narrativas contra-hegemônicas que rompem com o cânone científico.

Outro destaque que nós damos, a partir deste levantamento, é ao trabalho de Pinheiro e Silva (2008), que apontam os livros didáticos de Química como objetos de estudo em potencial para a produção científica, endossando nossa intenção de estudar os livros didáticos. No entanto, além de enxergarmos a pesquisa com livros didáticos como um campo fértil para as pesquisas sobre relações étnico-raciais no Ensino de Ciências, avaliamos que o presente texto apresenta como potencial perceber o livro didático como um elemento imerso nas contradições apresentadas pelos três desafios que emergem da revisão. Por isso, nos interessamos pela investigação destas contradições, almejando outras vias para promoção do conhecimento científico.

Acrescentamos ainda que nossa escolha pela leitura imagética dos livros didáticos

²⁰ Esta categoria de pensamento também aparece em nosso trabalho, na seção em que os dados serão discutidos. Ressaltamos que em nosso trabalho, esta categoria emerge da própria análise dos dados, através de minha perspectiva investigativa como homem branco. No entanto, enfatizamos que sem dúvida encontramos um importante ponto de diálogo teórico no trabalho da prof.^a Anna Benite e seus colaboradores, além de grande inspiração para seguirmos questionando a construção da branquitude.

também fica consolidada a partir da revisão. Visto que é uma área ainda pouco explorada nos trabalhos e um campo ainda a ser ressignificado, como apontado por Pinheiro, Henrique e Silva.(2010). Além disso, entendemos a necessidade de pensarmos em outras formas de linguagens, para além da linguagem escrita. Sendo assim, a escolha pela linguagem estabelecida pelas imagens também representa para nós um caminho possível para “descolonizar os currículos e o conhecimento” (GOMES, 2017, p. 118).

Pensando a pauta da descolonização do conhecimento, como apontada por Nilma Lino Gomes e pelas discussões da revisão bibliográfica, outra potencialidade deste nosso trabalho se apresenta pela escolha de referenciais teóricos criticamente alinhados com os referenciais metodológicos, dialogando com nossos temas de interesse. Esta perspectiva pretende atender ao posicionamento político do imperativo de incorporarmos nas pesquisas e na construção do conhecimento um movimento insurgência epistêmica, baseado em outras cosmovisões e intelectualidades.

Levando em conta todas estas considerações, daremos sequência à presente pesquisa apresentando nossos referenciais teóricos, baseado no diálogo entre as contribuições de dois pensadores que se aproximam, na perspectiva da descolonização do conhecimento.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

- Investigar de que forma as imagens dos livros didáticos de Química do PNLD 2018-2020 representam as relações étnico-raciais e possibilitam (des)caminhos para efetivação da Lei 10.639/03.

2.2 Objetivos específicos

- Aprofundar o aporte teórico trazido por Silvia Riveira Cusicanqui, percebendo a Sociologia da Imagem como uma contribuição teórica e metodológica para a pesquisa e a prática pedagógica no Ensino de Ciências;
- Problematizar as narrativas visuais privilegiadas pelos livros didáticos para abordar as relações étnico-raciais;
- Incentivar uma leitura da Ciência que problematize a realidade brasileira, fomentando uma abordagem crítica da Educação das Relações Étnico-Raciais.

3. Referencial teórico: um diálogo entre Paulo Freire e Silvia Cusicanqui

A nossa escrivência não pode ser lida como histórias para “ninar os da casa-grande”, e sim para incomodá-los em seus sonos injustos. (EVARISTO, 2020).

A fim de promover um referencial a partir do diálogo de duas intelectualidades potentes na discussão acerca da realidade social latino-americana, trago a contribuição e reflexões de Silvia Riveira Cusicanqui e Paulo Freire para o pensamento descolonizado. Ambos buscam compreender a realidade de seus contextos — o boliviano e o brasileiro, respectivamente — a partir do processo de colonização de seus países.

Iniciando com Cusicanqui, a autora constitui seu pensamento a partir da genealogia de uma práxis. Ao refletir o contexto social boliviano, a autora vai busca compreender a constituição do povo boliviano, cuja maioria é de povos indígenas e seus descendentes. Dessa forma, a estudiosa propõe um olhar descolonizado que se volta para as concepções e cosmovisões indígenas.

Um dos motivos centrais que convidam a autora a fazer esse movimento de olhar através da realidade indígena é, sem dúvida, a sua própria trajetória como descendente indígena. Assim, fundamenta sua produção intelectual, sobretudo, a partir do aforismo *aymara* ‘*Qhipnayra uñtasis sarnaqapxañani*’. Esta expressão para Cusicanqui (2015, p. 310) “[...] se refiere a la permanente reactualización del pasado-como-futuro a través de las acciones del presente”. Podemos ilustrar este pensamento a partir das leituras de Silvia sobre a obra filmográfica de Jorge Sanjines.

Trazendo a narrativa construída pelo diretor na produção *La nacion clandestina*, Silvia menciona uma passagem do filme em que a personagem principal, de origem *aymara*, retorna para sua comunidade, após longo período morando na cidade. Ao se deparar com uma realidade de pobreza e preconceito, o homem que havia negado sua a própria cultura decide reaver sua identidade cultural perdida. Na cena, *Sebastián* caminha em direção à sua comunidade de origem, enquanto carrega uma grande máscara cerimonial nas costas que “olha para trás”, conforme o homem deixa a cidade, como representado a seguir:



Figura 1: cena do filme *La nación clandestina*²¹

Dessa forma, a Figura 1 “condensa el aforismo em forma eloquente y precisa” (CUSICANQUI, 2015, p. 79). Será seguindo esta lógica que a autora estrutura sua teoria, em que reforça o caráter generativo da contemporaneidade das populações indígenas, cujas identidades não estão estagnadas, pelo contrário, acompanham os fluxos sociais e culturais coetâneos. Ainda que,

En una sociedad colonial como la boliviana, la imagen de una nación moderna posible y deseable está cruzada por fuerzas divisivas como la identidad étnica y la dominación colonial, que discurren por debajo de la aparente igualdad promovida por el mercado, el modelo ciudadano y la democracia. (CUSICANQUI, 2015, p.88).

Para a socióloga, esta imagem gerada pela falsa atmosfera igualitária, criada pela modernidade, justamente legítima e perpetua o poder do projeto colonial. Da mesma forma que também os discursos multiculturalistas que permeiam as ações e posturas do governo boliviano muitas vezes fomentam um imaginário folclórico a respeito da cultura andina, como se a estas não fosse permitido o presente, apenas uma identidade cristalizada no passado.

Para pensar na constituição dessa identidade nacional criada pela colonização europeia, principalmente no que diz respeito aos descendentes de indígenas (como a própria autora), Cusicanqui (2015) irá se apoiar no conceito-metáfora *ch'ixi*, que na língua *aymara* significa “cinza com pequenas manchas brancas e pretas que se entrelaçam”²². Esta concepção, segundo Silvia, explica de maneira ontológica a situação das individualidades mestiças por serem individualidades constituídas por duas parcelas — uma indígena e a outra europeia — antagonicamente unidas sem se hibridizar.

Entretanto, a socióloga enxerga esta condição antagonica como um espaço de força em

²¹ Disponível em: <https://americat.barcelona/es/retrospectiva-a-jorge-sanjinesla-nacion-clandestina-1989-bolivia>. Acessado em: 01 jan. 2021.

²² Tradução livre da definição do termo no glossário da obra (CUSICANQUI, 2015, p. 326)

potencial, tanto para a ação quanto para a reflexão. Para isso, apoia-se no princípio do colonialismo interno, ideia “[...] formulada por los kataristas en los años 1970 y por González Casanova em México en 1969 [...]” (CUSICANQUI, 2015, p. 311). De acordo com esta ideia, o indivíduo introjeta a estrutura colonial, tornando-se parte orgânica do sistema colonialista, sustentando-o.

Assim, ao compreender esta subjetividade mestiça como produto de um conflito interno constante entre duas metades dicotomicamente superpostas, Cusicanqui irá criticar a noção de colonialidade. Isso porque a colonialidade subentende as assimetrias de poder e a manutenção das desigualdades sociais, sobretudo nos países distantes dos grandes centros capitalistas, como resultado do atravessamento do tecido social por uma estrutura imposta por um suposto inimigo exterior. Assim, a colonialidade acaba por desconsiderar a necessidade coletiva de também reformular as individualidades.

Assim, defendemos a capacidade pungente da teoria *chi'xi* em repensar a crítica ao colonialismo, no que diz respeito a promover uma descolonização interna da subjetividade ao pensar a práxis no sentido local. Podemos, desta maneira, pensar no legado de Paulo Freire como contributo para fomentar as críticas aqui pretendidas, pois enxergamos neste autor uma possibilidade de promover uma aproximação com a teoria de Silvia Cusicanqui, bem como promover uma contextualização com a realidade brasileira a partir da Educação.

No livro *Educação como Prática da Liberdade*, Freire (1967) irá refletir sobre a necessidade da Educação como ferramenta para promoção da consciência crítica, transitiva, baseada no processo político de constituição da sociedade brasileira. Este processo se baseou na colonização de uma região de vasta extensão territorial, por um país de população demograficamente desproporcional. A ocupação deste território demandou de Portugal um sistema de controle social e econômico que garantisse a concentração de terras na mão de poucos agentes coloniais. Assim, inicia-se nosso processo daquilo que chama de “inexperiência democrática” (FREIRE, 1967, p. 85). Esta inexperiência, segundo o autor, está muito ligada com o modelo de colonização “fortemente predatória, à base da exploração econômica do grande domínio, em que o ‘poder do senhor’ se alongava ‘das terras às gentes também’ e do trabalho escravo” (FREIRE, 1967, p. 67).

Ressaltamos que apesar de mencionar o período de escravização, Freire não aprofunda suas reflexões no aspecto das questões étnico-raciais. Por isto, dialogaremos suas contribuições com as da obra *A elite do atraso* (2019), livro que discute a questão social e política no Brasil

a partir do racismo e da desigualdade racial²³. Segundo Souza (2019), não só o racismo e a desigualdade racial, originados de um longo período histórico, no qual a base econômica brasileira era sustentada pelo regime de escravização, como também nosso abismo econômico se sustenta pela manutenção da mentalidade oligárquica e alienada de elite atrasada e de uma classe média desvairada.

Somando ainda outras considerações às de Paulo Freire²⁴, o projeto de escravização português já possuía — relembrando o que foi dito por Lélia Gonzalez (1988), e brevemente citado na seção de Introdução — a experiência de hierarquização racial devido o contato, séculos antes com os povos mouros. Além disso, este contato permitiu a incorporação da prática da escravização “familiar e sexual mouro e mulçumana”, como apontado por Souza (2019, p. 45) ao analisar a obra *Casa grande & senzala*²⁵. Dessa forma, Souza (2019, p. 46) aponta que esta incorporação foi motivada pela “necessidade de povoamento de tão grandes terras por um país pequeno e relativamente pouco populoso”, a partir da extensão do poder patriarcalista a seus filhos.

Retomando às reflexões de Freire (1967), estas relações se somaram, ainda, à baixa ligação afetiva dos colonos à terra, terra, fruto da relação meramente comercial²⁶, e à chegada da família real em 1808, que modificou radicalmente a vida dos centros urbanos. Assim, estava firmado o preâmbulo da sociedade brasileira. Neste período, que se estendeu até meados do século XX, a sociedade brasileira experienciou uma série de mudanças que marcaram o início de seu processo de transição, de uma sociedade “fechada”²⁷ para uma sociedade “aberta”²⁸. Antes, o que estava posto era uma sociedade com vínculos senhoriais — centrada principalmente na figura patriarcal, segundo Souza (2019) — muito expressivos e que, de repente, se depara com o início do estabelecimento de instituições sociais, até então ausentes (FREIRE, 1967). Estas instituições foram fruto deste período de urgente industrialização para

²³ Salientamos, assim como Sueli Carneiro (2017), citando Florestan Fernandes, que, no imaginário social brasileiro, uma interpretação da desigualdade racial se apresenta como a de um subproduto da desigualdade econômica, e que a superação desta última representaria a superação da primeira.

²⁴ Apesar de fornecer grandes contribuições sobre o contexto sócio-político, sob um olhar histórico, o autor não aprofunda suas reflexões sobre a pauta racial. Sendo assim, buscaremos fazer esse aprofundamento, quando necessário, a partir da obra *A elite do atraso* (2019).

²⁵ Destacamos que a análise do autor objetiva utilizar elementos da obra de Gilberto Freyre para questionar a romantização das relações raciais no Brasil, que conduziu ao mito da democracia racial. Para isto, Souza considera que apesar do extenso estudo realizado em *Casa grande & senzala*, Freyre contradiz suas próprias análises, ao idealizar uma atmosfera supostamente harmônica.

²⁶ Se considerarmos ainda a escravização familiar e sexual, como apontada por Souza (2019), temos ainda uma relação ainda mais desamorosa, violenta e desumanizadora.

²⁷ Sociedade antidemocrática, em que não existe diálogo e sem participação politicamente ativa da população (FREIRE, 1969).

²⁸ Sociedade com “disponibilidade permanente [...] à discussão e ao debate das ideias” (FREIRE, 1969, 42).

atender às necessidades da Coroa Portuguesa, aumentando o domínio econômico dos centros urbanos.

Estas modificações compreendem o momento de transição, marcado pela “rachadura” (FREIRE, 1967, p. 48) da sociedade colonial brasileira, a partir do estabelecimento de uma elite industrial emergente, de uma nova realidade urbana — que contrastou com o grande domínio rural — e do início, mesmo que induzido por tamanhas mudanças, de uma transição de consciência dos cidadãos. Entretanto, apesar da ‘rachadura’ e de estar em transição, a sociedade brasileira não rompeu com o poder dos grandes latifúndios, apesar da modernização e maior concentração de privilégios para a nova elite industrial e urbana que se formava (FREIRE, 1967).

A não ruptura com o antigo poder frenou (e vem frenando) o processo de transição da sociedade brasileira e da consciência dos cidadãos, permanecendo assim a sociedade brasileira nesse processo de transitividade inconcluso. Isto vem se dando pelo receio das elites de sucumbirem perante a conclusão do processo de transição. Desta forma, em certos momentos, tanto os membros da elite rural do grande domínio, quanto os da elite industrial urbana se aliam para evitar a abertura da sociedade e das mentes.

Além disso, a permanência do domínio do grande latifúndio pode ser explicada pela própria extensão e profundidade de suas raízes. É que no “[...] caso do escravismo brasileiro, na verdade, com o conceito limite de sociedade, onde a ausência de instituições intermediárias faz com que o elemento familístico seja seu componente principal.” (SOUZA, 2019, p.51). Este elemento tem sua expressão máxima na figura do patriarca, além de conceder (ainda nos dias de hoje) aos seus descendentes homens, legítimos e ilegítimos, o mesmo status social do patriarca²⁹, membro da elite colonial, corroborando com a manutenção de privilégios brancos, masculinos e elitistas.

De acordo ainda com Freire (1967), é a partir deste arcabouço social que a sociedade brasileira consolida também um projeto copista de gestão dos desafios nacionais. Um projeto baseado na implementação de sistemas aos moldes dos grandes centros globais do capitalismo. Apesar de serem exitosos em certos contextos, estes sistemas tendem a falhar quando transplantados e a construir uma população alienada do processo político de seu próprio país, desinscrevendo³⁰ as mulheres e homens da História e intensificando nossa ‘inexperiência

²⁹ Desde que houvesse “aceitação da fé, dos rituais e dos costumes do pai” (SOUZA, 2019, p. 47).

³⁰ Paulo Freire pensa a autorreflexão e tomada de consciência em “inserção na História” (1967, p. 36). Assim, lemos esta inserção como uma inscrição na História. Sendo assim, o neologismo apresentado se refere àquelas e àqueles cuja autorreflexão não é suscitada, resultando na não inserção por parte destes indivíduos.

democrática’.

Percebemos uma aproximação deste projeto copista — que frustra mulheres e homens e os distancia do processo político — com a mentalidade oligárquica — que reforça os laços de dominação e opressão do colonialismo — da qual nos fala Souza (2019). Segundo o autor, esta mentalidade precisa da ajuda de outro elemento para ser legitimada: a produção intelectual alinhada aos interesses das elites, principalmente a partir do academicismo atrelado ao paradigma cultural norte-americano. Paradigma este, que, segundo o autor não superou, de fato, o paradigma acadêmico racista que o precedeu. Na realidade, a mesma perspectiva que separava os seres humanos entre superiores e inferiores a partir do fenótipo, agora os separa por acúmulo cultural.

Neste ponto de reflexão, retomamos a nosso intuito de interlocução entre Freire e Silvia Cusicanqui. Visto que este paradigma cultural representa uma forte plataforma de promoção das culturas europeias e norte-americanas sobre as demais. Neste sentido, Silvia Cusicanqui (2015) faz a mesma crítica em relação à propaganda cultural estadunidense, por meio da lógica de mercado e da indústria cinematográfica, ao se referir à difusão de uma retórica da mestiçagem na Bolívia pelas elites na década de 1950. Segundo a autora, este discurso representou uma tentativa de supressão das pautas e subjetividades indígenas através de uma ideologia que imaginava “[...] un país masculino, ‘occidental’, y Cristiano; es decir, blanco ‘decente’, homogéneo e individualista, fundado em el modelo de la familia patriarcal y nuclear moderna.” (CUSICANQUI, 2015, p. 96).

Similarmente, ao citar a importância do ISEB (Instituto Superior de Estudos Brasileiros) e da Universidade de Brasília, na década de 1960 para o uma mudança de consciência no ensino universitário no Brasil, Freire (1967), critica a europeização da mentalidade dos intelectuais, ao agirem em contradição à suas origens latino-americanas. De acordo com o autor, estes intelectuais julgavam “o desenvolvimento cultural do Brasil segundo critérios e perspectivas nos quais o País era necessariamente um elemento estrangeiro. É evidente que este era fundamentalmente um modo de pensar alienado. Daí a impossibilidade de um engajamento resultante deste pensar” (FREIRE, 1967, p. 98).

Outro ponto importante para este diálogo teórico é o que podemos chamar de ‘princípio motivador do engajamento’. Me refiro com este princípio às percepções ou momentos que nos motivam a um posicionamento frente a sociedade. O sentido de engajamento, aqui empregado, é guiado pela noção praxiológica da pedagogia pensada por bell hooks (2013, 2020)³¹. Uma

³¹ Ressaltamos que citamos bell hooks por ser uma intelectual negra alinhada com as lutas pela descolonização, e que apesar de não compor o quadro dos nossos referenciais teóricos, traz contribuições que corroborarmos com o

noção que percebe que a educação como uma prática coletiva para “[...] agir e refletir sobre o mundo a fim de modificá-lo.” (HOOKS, 2013, p. 26).

O princípio motivador do engajamento que podemos apreender de Freire é a transitividade. Além da transitividade social, marcada pelas ações do Estado e pelos interesses da elite, Freire também aborda a transitividade da consciência humana. Da mesma forma que sociedade transita entre fechada e aberta, assim a consciência opera entre “intransitivas” e “transitivas críticas” (1967). Esta transitividade, para Freire é um processo que pode ser desenvolvido pela educação.

Já o princípio motivador que podemos apreender de Silvia Cusicanqui é a descolonização interna. Apesar de usar apenas as expressões ‘colonização interna’ e ‘descolonização’, sem sincretiza-las, enxergamos esta possibilidade visto que a contrapartida da introjeção da estrutura do colonialismo também parte de uma tentativa de insubmissão no interior das subjetividades. Para a autora, “[...] la descolonización del conocimiento, que te lleva a hacerte cargo de tu subjetividad y de tu proceso de conocimiento por medio de la percepción, la emoción, el hemisferio izquierdo subalternizado por nuestro entrenamiento racional.” (CUSICANQUI, 2015, p. 311).

O que nos leva a destacar tais princípios é justamente, como nos orienta bell hooks, o profundo senso coletividade que emerge a partir deles. No caso de Freire, a transitividade da consciência reside numa educação ativa e essencialmente dialógica. O diálogo, segundo o autor,

Nutre-se do amor, da humildade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só o diálogo comunica. E quando os dois pólos do diálogo se ligam assim, com amor, com esperança, com fé um no outro, se fazem críticos na busca de algo. Instala-se, então, uma relação de simpatia entre ambos. Só aí há comunicação (FREIRE, 1967, p.107)

No caso de Silvia, a descolonização interna parte de uma possibilidade de pensamento que considera a prática como caminho essencial para refletir sobre o racismo e o controle social, resultantes do colonialismo. De acordo com Silvia,

Se trataría empero de una práctica reflexiva y comunicativa fundada en el deseo de recuperar una memoria y una corporalidad propias. Resulta de ello entonces que tal memoria no sería solamente acción sino también ideación, imaginación y pensamiento (*amuyt'aña*). Siguiendo este razonamiento, el *amuyt'aña*, en tanto gesto colectivo, permitiría una reactualización/reinvención de la memoria colectiva en ciertos espacios/tiempos del ciclo histórico en que se ve venir un cambio o conmoción de la sociedad (CUSICANQUI, 2015, p. 28, grifos da autora)

Tanto a transitividade da consciência quanto a descolonização interna podem ser entendidos como processos intrinsecamente formativos e transformadores, visto que a primeira considera o diálogo, e a segunda, a prática. Neste sentido, consideramos que ambos possam ser mediados por uma prática educativa engajada e crítica. Engajada porque crítica. Pois, como fala-nos bell hooks (2020), para o aprendizado na perspectiva crítica é necessário que todos estejam engajados no processo, discentes e docentes. Perspectiva crítica, pois, alinhada ao pensamento crítico, ou seja, “[...] uma forma de abordar as ideias que tem como objetivo entender as verdades centrais, subjacentes, e não simplesmente a verdade superficial que talvez seja a mais óbvia” (HOOKS, 2020, p. 34).

Um último ponto de aproximação entre Silvia e Freire que gostaríamos de discutir é o comprometimento com a cultura de base popular, a partir de outras formas de comunicação. Silvia (2015) aponta que mais da metade da população boliviana é composta por etnias indígenas, que se comunicam diversas línguas para além da língua oficial. E neste contexto de outras narrativas “las imágenes han jugado un papel crucial en la comunicación intercultural: son un lenguaje proliferante de códigos y mensajes tácitos que se despliegan en múltiples sentidos, sin formar un trayecto rectilíneo o unidimensional” (CUSICANQUI, 2015, p. 73). Assim, podemos compreender que em um país diverso como a Bolívia, as formas de comunicação não escritas representam um rico papel de estabelecer interlocuções com as culturas que resistem à narrativa oficial.

Para Freire (1967), em um país como o Brasil, que careceu de experiências democráticas a nível nacional, restava recorrer à educação como forma de promover o diálogo *com* a população, diálogo até então ausente em outras instituições. Mas a educação tradicional e puramente mecânica não possibilitaria este diálogo, pois, está “[...] centrada na palavra [...] ‘milagrosamente’ esvaziada da realidade que deveria representar [...]” (FREIRE, 1967, p. 94-95), ou seja, há uma “[...] perigosa superposição à realidade [que] intensifica no nosso estudante a sua consciência ingênua” (FREIRE, 1967, p. 95).

Para o autor, esta troca deveria acontecer por meio da cultura popular. Mas, isto só aconteceria a partir da democratização da mesma, ou seja, a tomada de consciência de que cada subjetividade é produtora de cultura. Assim, Freire toma para suas reflexões o sentido antropológico da palavra cultura, como sendo as ações humanas sobre o mundo, e que o transformam. Esta concepção considera justamente a dimensão transitiva da consciência humana, dimensão que se transitiva através do processo educacional.

Dessa forma, não é possível considerar a cultura como algo único, nem mesmo estático, mas uma produção humana em constante modificação. Nas palavras do autor:

tanto é cultura o boneco de barro feito pelos artistas, seus irmãos do povo, como cultura também é a obra de um grande escultor, de um grande pintor, de um grande místico, ou de um pensador.

Que cultura é a poesia dos poetas letrados de seu País, como também a poesia de seu cancionero popular. Que cultura é toda criação humana (FREIRE, 1967, p. 108-109).

Esta reflexão presente no pensamento de Freire dialoga com a crítica de Silvia Cusicanqui ao discurso multiculturalista, que concebe as culturas indígenas como produtos de outro tempo, e não como culturas em constante atualização. Além disto, ao trazer a dimensão da memória coletiva, Silvia apresenta uma população dinâmica, que se mobiliza e se move cotidianamente de maneira orgânica e ‘espiralar’³², contrariando o pensamento de suposta inércia do povo.

Assim, tomando estes conceitos e contribuições que emergem da crítica ao colonialismo, avançamos em nossa proposta apresentando o aporte metodológico deste trabalho, no qual trago uma reflexão teórica sobre a sociologia das imagens como caminho para a análise de imagens no contexto do ensino de ciências. Mais especificamente, trago este método e teoria, como lente, sob a qual a representação imagética utilizada no ensino de Química pode ser um caminho para investigar a realidade tratada pelos livros didáticos.

Assim, apresentamos como proposta uma análise documental de três livros do PNLD, como tentativa preliminar de preconizar a sociologia das imagens como caminho possível para a descolonização do ensino de ciência.

3.1. A Sociologia da Imagem: a teoria *ch'ixi* como método analítico

Silvia Riveira Cusicanqui, professora emérita da *Universidad Mayor de San Andrés*, de ascendência *aymara*, consolida — a partir de sua trajetória pessoal e acadêmica — uma potente teoria crítica que dá origem ao método conhecido como sociologia da imagem. Esse método nasce da necessidade epistêmica do estreitamento entre a teoria e a prática. Não apenas a prática investigativa, mas uma prática social engajada com a vida e a luta política dos povos indígenas bolivianos.

Assim, inspiramo-nos neste método, pois enxergamos em sua potência uma possibilidade de diálogo promissor com as inquietações e questões levantadas pela Educação das Relações Étnico-Raciais no Ensino de Ciências. A sociologia das imagens como um método de base teórica, além de fornecer direcionamentos analíticos, pode — a partir de seus

³² Caminhando no presente, em direção ao futuro, olhando para o passado.

pressupostos descolonizadores — orientar a discussão étnico-racial, fundamental para esta pesquisa. Por isso, enxergamos neste método um viés de leitura crítica dos livros didáticos a partir de elementos pouco explorados em sala de aula: as imagens.

A genealogia da práxis investigativa da autora nasce da obra de três personagens centrais: o cronista de origem inca do século XVII, Waman Puma; o pintor boliviano do século XIX, Melchior Maria Mercado; e o cineasta boliviano Jorge Sanjinés. A partir do olhar e dos registros artísticos e etnográficos dos três artistas é possível alcançar narrativas que divergem da historiografia tradicional, em termos sociais, culturais, políticos e econômicos (CUSICANQUI, 2015).

Mais que isso, as representações imagéticas podem ser percebidas como um campo não influenciado totalmente pelo colonialismo, diferentemente do idioma falado e escrito. Para a autora:

Nuestra sociedad tiene elementos y características propias de una confrontación cultural y civilizatoria, que se inició en nuestro espacio a partir de 1532. 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, **grifo nosso**).

Desta maneira, as culturas visuais puderam sobreviver à sua maneira, através da preservação de compreensões sociais que estão presentes num meio subconsciente. Similarmente, esta finalidade de ocultar exercida pelas palavras pode ser compreendida no contexto da língua portuguesa. Por exemplo, quando Grada Kilomba (2019) atenta para a violência simbólica presente no título da versão brasileira da obra de Gayatrik Spivak, *Can the Subaltern Speak?* (em português, *Pode o subalterno falar?*). O livro trata da negação do direito à expressão das viúvas indianas pelo colonialismo inglês, cerceando o reconhecimento da plena humanidade destas mulheres. Quando a tradução do livro oculta, através do artigo masculino, o gênero dessas mulheres subalternizadas, a língua atribui uma dupla desumanização, visto que mais uma vez, elas deixam de ter suas subjetividades respeitadas.

Prosseguindo com a sociologia da imagem, esta teoria não compreende as imagens como simples réplicas factuais. Para Silvia, as obras de Sanjinés e Mercado, por exemplo, não são “una copia o analogon de la ‘realidad’ (cf. Barthes 1995), sino más bien una interpretación de la sociedad de su época, en sus dimensiones abigarradas y conflictivas [...] consiste de representaciones o ‘lecturas’ visuales de las realidades sociales” (CUSICANQUI, 2015, p. 74).

Essa leitura da realidade se aproxima da ‘leitura de mundo’, proposta por Paulo Freire, quando pensamos, por exemplo, no papel do Ensino de Ciências para a formação da identidade dos estudantes (CARVALHO et al., 2019). Assim, também a leitura das imagens se configura numa componente estratégica para a formação humana dos estudantes, visto que fomentar isso também é fomentar a capacidade crítico-interpretativa.

Vale dizer que a sociologia da imagem se difere da antropologia visual:

En la antropología visual necesitamos familiarizarnos con la cultura, con la lengua y con el territorio de sociedades otras, diferentes a la sociedad eurocéntrica y urbana de la que suelen prevenir lxs investigadorxs³³. Por el contrario, la sociología de la imagen supone una desfamiliarización, una toma de distancia con lo archiconocido, con la inmediatez de la rutina y el hábito. La antropología visual se funda en la observación participante, donde el/la investigador/a participa con el fin de observar. La sociología de la imagen, en cambio, observa aquello en lo que ya de hecho participa; la participación no es un instrumento al servicio de la observación sino su presupuesto, aunque se hace necesario problematizarla en su colonialismo/elitismo inconsciente. (CUSICANQUI, 2015, p. 21).

Segundo a socióloga ainda,

Otra diferencia entre sociología de la imagen y antropología visual es que ésta última se orienta ante todo al registro (fotográfico, videográfico, fílmico) de las sociedades que estudia para mostrarlas ante un público urbano y académico. Es decir, es ante todo una práctica de representación. En cambio la sociología de la imagen considera a todas las prácticas de representación como su foco de atención; se dirige a la totalidad del mundo visual, desde la publicidad, la fotografía de prensa, el archivo de imágenes, el arte pictórico, el dibujo y el textil, amén de otras representaciones más colectivas como la estructura del espacio urbano y las huellas históricas que se hacen visibles en él (CUSICANQUI, 2015, p. 21-22).

Assim, podemos pensar no potencial epistemológico das imagens que, para Silvia Cusicanqui, representam um caminho outro para acessar a realidade. Como as imagens não se limitam apenas ao registro fidedigno de fato, o campo das representações visuais pode também abordar a complexidade das relações se mesclam à vida em sociedade, entre os diferentes sujeitos, contextos, conflitos e atravessamentos. Esta forma outra de representar o mundo pode fornecer pistas para uma leitura mais ampla dos fluxos culturais ao destoar do reducionismo temático, marcadamente presente do pensamento científico moderno.

Neste ponto, interessa para o presente trabalho abordar este potencial epistemológico

³³ Nesta e em outras passagens de seu livro, a autora opta por utilizar o “x” como artigo neutro. Ou melhor, como um artigo não-neutro, oposto à pretensão “neutralidade” esmagadora da língua oficial, ocultadora de quaisquer outras identidades e possibilidades de ser e estar no mundo, sob um anteparo masculinizador. Esclareço que apesar de considerar as discussões desta pauta, tanto na produção intelectual, quanto nas conquistas sociais, muito importantes, não utilizarei este artifício linguístico ao longo do texto, visto que tais reflexões não são aprofundadas no texto.

das imagens pensando no contexto dos livros didáticos de Química do Ensino Médio. Para isto, fazemos novamente uma aproximação teórica entre o pensamento de Silvia Riveira Cusicanqui e Paulo Freire. Para trabalhar sua concepção de educação emancipadora a partir da mobilização do conceito antropológico de cultura, Paulo Freire também se apoiou nas representações pictóricas para seus projetos pedagógicos de alfabetização de adultos. De acordo com o autor, o artista pernambucano Francisco Brennand fez pinturas representando situações que seriam, mais tarde, utilizadas para o processo de alfabetização, coordenado pelo próprio Paulo Freire, “[...] proporcionando assim uma perfeita integração entre educação e arte.” (FREIRE, 1967, p. 109).

Ao realizar esta integração, Paulo reconhece que além dos códigos da escrita, outras formas de linguagem deveriam compor o quadro de ensino-aprendizagem dos educandos. Além disso, as situações representadas diziam respeito às situações concretas da atuação humana de transformação do mundo e que faziam parte da realidade de vida e do universo vocabular dos educandos. Ou seja, eram representações de diferentes desdobramentos da cultura e que eram familiares aos estudantes. Dessa forma, o processo educativo se traduzia num processo de democratização da cultura — mediado pela linguagem escrita e imagética — cujo objetivo era a tomada de consciência dos alfabetizandos enquanto produtores de cultura, logo, produtores de conhecimento.

A seguir, podemos observar algumas representações das situações existenciais pintadas por Francisco Brennand³⁴ e que foram utilizadas por Paulo Freire em seus círculos de cultura para a alfabetização de adultos:

³⁴ Segundo Freire (1967), as pinturas originais foram confiscadas de Brennand e, por isso, foi solicitado que o pintor Vicente de Abreu reproduzisse novamente as situações existenciais anteriormente representadas por Brennand.

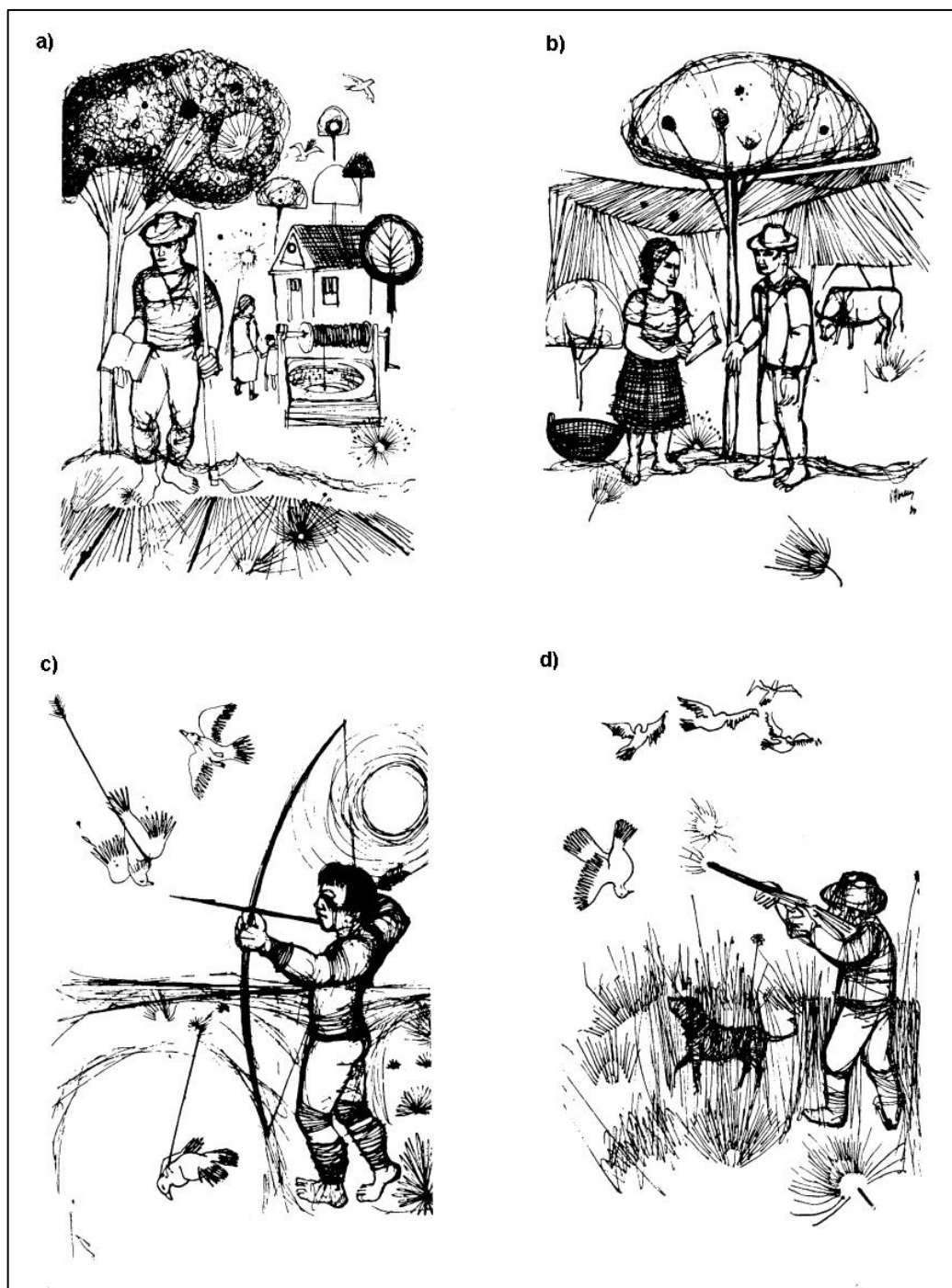


Figura 2: situações existenciais abordadas por Paulo Freire: a) “O homem no mundo e com o mundo. Natureza e cultura”; b) “Diálogo mediado pela natureza”; c) “Caçador iletrado”; d) “Caçador letrado (cultura letrada)”³⁵

Na Figura 2 é possível ver algumas das diferentes situações de vida que retratavam as cenas do cotidiano ou com proximidade do cotidiano das mulheres e homens em processo de alfabetização. Na cena (a), cujo título é ‘O homem no mundo e com o mundo. Natureza e cultura.’, é possível visualizar, em primeiro plano, um homem do campo segurando uma enxada

³⁵ As situações estão nomeadas conforme as próprias denominações das por Paulo Freire (1967, p. 123-131).

com uma mão e na outra, um livro. O homem está aos pés de uma árvore e à sua frente se estende uma lavoura (ou um campo que será ‘roçado’ para o plantio). No plano intermediário vê-se um poço artesiano, uma mulher e uma criança de mãos dadas. Ao fundo, percebemos uma casa, algumas árvores e pássaros voando. Notamos que esta imagem faz uma rica referência a elementos da vida no campo que constituem o mundo (como a terra, as árvores, o céu e os pássaros), mas também às formas de cultura (a enxada, o livro, a casa e o poço). Desse modo, a situação retratada sintetiza de forma processual a relação do homem e do mundo, mediado pela cultura, ou seja, pelas formas de transformação do mundo. Em seguida, a situação (b), cujo título é ‘Diálogo mediado pela natureza’, é possível observar uma mulher, segurando um livro, e um homem, ambos dialogam ao pé de uma árvore. Próxima à mulher está uma cesta. Ao fundo da cena, há um bovino pastando e mais atrás, campos em colinas. Percebemos a relação da natureza como parte orgânica do diálogo entre as pessoas pois, assim os elementos naturais dialogam entre si, as pessoas também dialogam umas com as outras, e com a natureza.

As imagens seguintes, (c) e (d), cujos nomes são, respectivamente, ‘Caçador iletrado’ e ‘Caçador letrado (cultura letrada)’, de acordo com Freire (1967), representam dois sujeitos caçando aves, no entanto, o primeiro é indígena e o segundo, possivelmente, um homem do campo. Apesar estarem vestidos de formas distintas, ambos realizam a mesma atividade, no entanto, o primeiro sujeito utiliza um arco e flechas, enquanto o segundo, utiliza uma arma de fogo. Assim, cada imagem retrata diferentes expressões culturais, sem, entretanto, hierarquizá-las. É possível perceber, nas duas representações, uma relação entre natureza e cultura, pois, os dois homens modificam elementos da natureza para torná-los elementos da cultura. Ou seja, tanto os instrumentos de caça quanto a vestimenta dos dois homens são elaborados com base em materiais encontrados na própria natureza, mas que, a partir de certos conjuntos de técnicas específicas, são trabalhados e passam a ter valores e papéis socioculturais distintos.

É interessante perceber que estas representações utilizadas por Paulo Freire buscam combater, em termos epistemológicos da cultura, aquilo que Silvia Cusicanqui denuncia ao analisar alguns documentos do período republicano na Bolívia. Ao observar a tentativa de invisibilização das reivindicações indígenas, em especial a resistência de caciques apoderados na primeira metade do século XX, Silvia aborda o paradoxo no tratamento dado pelo governo republicano aos indígenas. Sob o falso pretexto de igualdade e cidadania diante da lei, os indígenas tinham sua cidadania e individualidades reconhecidos, por exemplo, para vender suas terras. No entanto, os mesmos direitos não eram reconhecidos quando os indígenas reivindicavam suas terras usurpadas, beneficiando duplamente os latifundiários. Assim, traçando um paralelo com esta denúncia de feita por Silvia Riveira, observamos que as

diferentes expressões da cultura, trazidas por Paulo Freire, visam romper este tipo de violência duplamente qualificada. Ou seja, os elementos culturais representados pela linguagem imagética, como observamos na Figura 2, não só abordam e destacam a importância das vivências fora dos grandes centros urbanos no processo educacional, como também fazem isso no próprio contexto da vida no interior, incentivando uma leitura de mundo baseada no diálogo cultural — como expresso pela presença do livro nas situações existenciais (a) e (b). Desse modo, percebemos que as imagens podem assumir um papel importante para a alfabetização e para o processo educativo que permita emergir dos educandos uma postura crítica.

Por estas razões, assim como a linguagem imagética representa, em nossa leitura de Silvia Cusicanqui e Paulo Freire, um caminho possível para a descolonização interna e para uma educação crítica, também apostamos no potencial mediador da linguagem que emerge das imagens para uma articulação de saberes e promoção da Educação das Relações Étnico-Raciais em diálogo com o Ensino de Ciências. Nosso pensamento é que as imagens dos livros didáticos podem e precisam estar alinhadas ao compromisso ético da educação com a formação humana e cidadã dos educandos. Mas para este potencial social e formativo seja atingido pelas imagens nos livros do Ensino de Ciências é necessário que a escolha destas imagens contemple as relações étnico-raciais, por duas razões: pela diversidade cultural brasileira e pela resignificação de concepções.

Sobre a primeira, considerando a diversidade cultural de um país de proporções continentais como o Brasil (MUNANGA; GOMES, 2016), diferentes atividades humanas são desempenhadas, a depender do pertencimento regional, étnico-racial, de gênero e de nível socioeconômico. Além disso, um mesmo livro didático pode ter uma vasta cobertura do território nacional, chegando a diferentes comunidades. Por isto, contemplar uma diversidade maior de contextos pode representar uma alternativa para a valorização da cultura e da vida de diferentes estudantes brasileiros.

Em segundo lugar, porque esta representação cultural mais diversificada, por meio das imagens, quando alinhada ao reforço de positivo das relações étnico-raciais, pode conduzir a tomada de consciência dos estudantes na direção da desconstrução de estereótipos e, por conseguinte, para a descolonização interna. As imagens podem prestigiar uma percepção da Ciência enquanto um desdobramento da cultura, e por isto, um desdobramento da própria vida humana. Ou seja, e assim como é Ciência (e, portanto, cultura) uma nova descoberta ou teoria científica, um telescópio ou saber manejar um equipamento analítico; também é Ciência (e portanto, cultura) um trabalho de uma feira de ciências, um livro de Química do Ensino Médio, ou o domínio de um ofício laboral fora do ambiente escolar. Assim, o Ensino de Ciências é

capaz de fomentar uma concepção de mundo e de ciência que abarca diferentes subjetividades na produção do conhecimento científico e educacional, não apenas uma subjetividade masculina, branca e anglo-europeia.

Retomando à sociologia das imagens, apesar de não ser o foco deste texto, trazemos como exemplo as inferências de Silvia Cusicanqui sobre a leitura do cinema e da pintura, que segundo a autora são:

medios más aptos para atravesar la superficie de esas ideas consoladoras, en la medida en que expresan momentos y segmentos de un pasado no conquistado, que ha permanecido rebelde al discurso integrador y totalizante de la ciencia social y sus grandes narrativas. Es por eso que, en lugar de ver en ellas tan solo fuentes de apoyo, que sólo ilustran las interpretaciones más generales de la sociedad [...] propongo más bien comprenderlas como piezas hermenéuticas en y por sí mismas, atravesadas por voces de autor que no sólo describen o reflejan una realidad dada, sino que la interpretan, teorizan y reflexionan sobre ella, brindándonos una mirada sociológica sobre la organización, los valores y las fuerzas morales que moldean la sociedad (CUSICANQUI, 2015, p. 88).

Para demonstrar o método em uma análise, trago um breve exemplo, retirado do livro *Sociologia de la imagen* (2015), em que a teoria de Silvia Cusicanqui é colocada em prática:



Figura 3: sequência iconográfica parcial (Melchior Maria Mercado)

A Figura 3 contém um recorte parcial da sequência iconográfica de Melchior Maria Mercado, analisada por Cusicanqui (2015). As imagens foram assim dispostas apenas com a finalidade expositiva. O ordenamento da análise também se segue como feito pela autora. Na primeira pintura (a), é possível observar uma vivandeira³⁶ indígena sentada enquanto atende um homem e duas mulheres, os três com aparência miscigenada. Na segunda pintura (b), podemos perceber um carregador, um cego carregando um inválido em suas costas e uma vendedora de bebida. Na terceira imagem (c), é possível ver alguns homens em um jogo de aposta em plena feira. Na quarta imagem (d), está presente um grupo de transportadores de chicha³⁷, comandados por uma mulher. E por fim, na última pintura (e), aparece uma imagem da cidade de Potosí, com a montanha ao fundo e as palavras “Serro mineral”, convergindo as demais imagens a uma região de mineração.

Na análise de Cusicanqui (2015), esta sequência de imagens transparece o sentido de montagem, ou seja, o artista dispôs suas obras desta maneira com uma finalidade. Para a autora, esta finalidade é revelar um cenário de entrelaçamentos culturais e segregação, que pode ser observado pelas diferentes representações de vestuário, bem como pelas ocupações e etnias. Além disso, apesar de ser uma zona mineira, a obra de Mercado representa o centro da vida econômica como sendo o comércio local, com vendedores indígenas e pessoas de diferentes classes sociais convivendo no mesmo espaço.

Conforme o exemplo apresentado, a Sociologia da imagem enquanto uma construção teórico-metodológica pode trazer contribuições analíticas e críticas para pensar as imagens no contexto da presente dissertação. Sobretudo, por destacar o caráter etnográfico e contextual das representações imagéticas enquanto elemento atravessado por relações sociais, culturais, econômicas e políticas. Sendo assim, buscarei a partir do pensamento de Silvia, em diálogo com o pensamento pedagógico de Paulo Freire, discutir as imagens dos livros didáticos de Química sob a perspectiva documental.

³⁶ “Mulher que vende mantimentos nas feiras”, de acordo com o dicionário on-line Priberam. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/vivandeira>. Acessado em: 01 de ago. de 2020.

³⁷ “Bebida alcóolica fermentada, geralmente feita de milho ou mandioca”. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/vivandeira>. Acessado em: 03 de ago. de 2020.

4. Análise documental dos livros

Se há Faculdades de Direito, que estudam as leis que regem a sociedade normal, é lógico e necessário que haja Faculdades do Averso, dedicadas a estudar aquilo que se veria se o tapete estivesse virado ao contrário. Como nos ensina o Tao Te Ching, é preciso que haja o Averso para que o Direito possa existir. Já pensaram num tapete sem avesso? (ALVES, 2000, p. 62)

Nesta epígrafe, Rubem Alves metaforiza as relações e normas que regem a sociedade através da propositura do estudo do ‘avesso’. Assim, somos convidados a refletir sobre a impossibilidade de um tapete existir sem seu ‘avesso’, e podemos pensar que a sociedade não existiria sem um emaranhado de relações, que podem revelar conexões e questões mais complexas que não estão aparentes à primeira vista, principalmente em se tratando da historiografia tradicional. Por tanto, para fundamentar nossa análise, e inspirados pela epígrafe de Rubem Alves, nos baseamos nas contribuições de Cellard (2008) sobre a análise documental. Para o autor, este tipo de análise permite não extrair uma verdade absoluta sobre uma determinada época ou contexto social, mas construir pensamentos e trazer à tona relações, entrelaçamentos entre diferentes fatos e diferentes sujeitos.

Apoiando-se em Foucault, Cellard (2008) defende a ideia de que é necessário desmontar e remontar as informações impressas num documento para então, tecer novos sentidos e leituras da realidade. Além disso, o autor aposta na diversidade de origens das fontes documentais, apontando caminhos possíveis para uma análise documental mais consistente. Esta diversidade de fontes documentais na atualidade também é denotada ainda por autoras, como Eni Samara e Ismênia Tupy (2010), que falam da importância de se articular mais de um tipo de documento nos estudos documentais, quando discutem a evolução historiográfica da definição de documento. Por isso, para além dos arquivos textuais, podemos afirmar que diferentes formas de registro das atividades humanas podem apresentar um valor histórico.

Nesse sentido, é possível encarar o livro didático como uma valorosa fonte para um estudo documental, visto que sua concepção se dá atravessada de interesses, intencionalidades e preceitos que dizem respeito a um grupo ou vários. O livro didático também exibe uma série de informações que, de maneira unitária ou conjunta, expressam relações que extrapolam o conteúdo objetivamente científico. E para nós, a linguagem imagética representa um desses conjuntos de informações. Por este motivo a seleção de imagens dos livros pode expressar as concepções e mediações que envolveram as várias mãos que elaboraram o material didático que chega nas escolas. Nesse sentido ainda, recordando a citação de Silvia Cusicanqui (2015, p. 175), na seção anterior deste trabalho, “las palabras no designan, sino encubren”, e é aí que

a linguagem visual entra em cena, já que pode fazer emergir aquilo que o texto escrito encobriu.

Para fortalecer o caráter documental deste estudo, e referendando nosso ‘olhar’ e nossas interpretações a respeito da representação iconográfica, além das imagens dos livros didáticos de Química, analisaremos também isto: o PNLD, enquanto política pública, através de documentos e informações do próprio programa; e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Com isso, dividiremos este estudo documental em três momentos: 1) PNLD; 2) Diretrizes Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais; 3) livros didáticos de Química.

Retomando às contribuições de Cellard (2008), a análise documental se dá a partir de um exame prévio das fontes ou documentos que se pretende analisar a partir de cinco pontos principais: a) o autor ou autores; b) a autenticidade e confiabilidade do texto; c) a natureza do texto; d) os conceitos-chave; e e) a lógica interna do texto. Dessa forma, iniciaremos a discussão em cada um dos três momentos — com análise prévia dos cinco fatores apontados por Cellard (2008), para a seguir, discutirmos as reverberações sociais, políticas e econômicas sobre a concepção dos livros didáticos, e como esta concepção impacta no contexto do Ensino de Ciências.

4.1 O Programa Nacional do Livro Didático: tecendo nossa leitura crítica

O Programa Nacional do Livro Didático é uma política pública de grande relevância para a educação no país, pois visa, em todos os níveis do Ensino Básico, a distribuição de obras didáticas para estudantes das escolas públicas brasileiras. Conforme a análise preliminar sugerida por Cellard (2008), sondamos o PNLD através de seu Histórico (BRASIL, c2017), presente em endereço eletrônico de domínio público, sob tutela do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (Fundeb). Assim percebemos: a) O documento não é assinado, assim, compreendemos que a responsabilidade por sua autoria seja atribuída aos membros do Ministério da Educação do Governo Federal; b) Em relação a autenticidade e confiabilidade do texto, podemos afirmar se trata de documento oficial; c) Sobre a natureza do texto, pode-se dizer que é um texto de caráter expositivo, se tratando de uma linha do tempo da legislação que institui as diferentes determinações a respeito do programa do livro. d) Quanto aos conceitos-chave, podemos extrair as palavras ‘decretos’ e ‘histórico’; por último, e) Sobre a lógica interna do texto, o documento apenas apresenta o contexto de regulação do PNLD, sua evolução ao longo dos anos, as diferentes determinações, mas sem precisar o contexto que regeu estas

mudanças.

De acordo com o Histórico, o PNLD é o programa de distribuição de livros mais antigo do governo brasileiro (BRASIL, c2017). Sua criação remonta ao final da década de 1930 e inicialmente estava ligado ao Instituto do Livro, criado pelo Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937, e assinado por Getúlio Vargas e Gustavo Capanema (BRASIL, 1937).

Como política de Estado, o PNLD está e esteve sujeito aos fluxos políticos do governo brasileiro. Podemos perceber possíveis indícios disso no histórico do programa que teve, em diferentes momentos, a ampliação ou o estreitamento de investimentos públicos (BRASIL, c2017). Essa variação representa a prioridade dada pelo governo em cada uma das épocas que o programa viveu.

Tomaremos como exemplo quatro momentos da trajetória histórica do programa: o primeiro se deu em 1966, durante o regime militar quando, conforme o Histórico do PNLD (BRASIL, c2017), o PNLD realizou um acordo com a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid), que levou a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted). O acordo rendeu fomento para a produção e distribuição de livros, tarefa coordenada pela Colted, que chegou a distribuir 51 milhões de obras em três anos. Considerando a já conhecida aproximação entre o governo militar e os representantes do poder capitalista estadunidense, uma leitura possível para um pacto desta magnitude em território nacional reside no campo estratégico de dominação e influência política (FRANZON, 2015).

Isto nos faz recordar das considerações feitas por Silvia Cusicanqui (2015) sobre a influência da investida cultural e comercial dos Estados Unidos sobre a Bolívia no que se refere à elocubração da retórica da mestiçagem, como discutido na seção de Referenciais Teóricos. E se tratando do campo educacional, esta influência estadunidense sobre a legislação educacional brasileira certamente também repercutiu no campo de vista dos objetivos educacionais, no modelo de sociedade que os livros didáticos privilegiam, modelo de cidadãos que as escolas devem formar e nas relações étnico-raciais construídas pelo *American way of life*.

O segundo momento é ano de 1992, durante o governo Collor. Segundo o Histórico do PNLD, no referido ano, o programa sofreu uma redução significativa de exemplares distribuídos, e consequente perda de capilaridade no território nacional. Nessa mesma época, o país vivia uma intensa crise econômica e política, com altas taxas de inflação, que vieram a catalisar a renúncia do então presidente, Fernando Collor de Mello, e o posterior processo de impeachment, quando cassaram seus direitos políticos na época (SALLUM JR.; CASAROE, 2011). É possível que possamos interpretar este corte sofrido pelo programa como uma das tentativas de redução de gastos públicos, visto que os custos com o processo editorial de

produção e distribuição de livros é significativamente elevado.

Como terceiro momento histórico, observamos a transição entre a segunda metade da década de 1990 e os primeiros anos do terceiro milênio. Um primeiro fato presente neste contexto foi o firmamento de compromissos no âmbito internacional para o estabelecimento de uma agenda para o desenvolvimento de ações em Direitos Humanos. Um indício disto é a publicação do primeiro “Guia de Livros Didáticos”, em 1996, documento que desde então visa avaliar os livros inscritos no programa. Logo no primeiro ano em que foi publicado, os livros que apresentassem manifestações de preconceito e qualquer tipo de discriminação poderiam ser excluídos do PNLD (BRASIL, c2017). No mesmo ano, sob o governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso, o Brasil lançou o Programa Nacional de Direitos Humanos, bem como realizou a I Conferência Nacional de Direitos Humanos (GONZÁLEZ, 2010).

Além disso, neste mesmo período, em especial a partir dos anos 2000, podemos perceber uma intensa ampliação do programa, que culminou inclusive com a inclusão integral das disciplinas do Ensino Médio, em 2012, entre os níveis de ensino contemplados pela iniciativa (BRASIL, c2017) — que se deu progressivamente ao longo dos anos da primeira década dos anos 2000. Esta ampliação no programa pode estar alinhada ao crescimento econômico do país e a intensificação dos investimentos em Educação, principalmente nos governos do presidente Luiz Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff.

Desse modo, também interpretamos o aumento nos investimentos no PNLD como uma ação para a ampliação do acesso à Educação como política para os Direitos Humanos, iniciada no governo FHC e continuada no governo Lula e Dilma. Devemos lembrar ainda que este mesmo contexto também é apresentado por Nilma Lino Gomes (2017), quando a autora fala sobre a trajetória do Movimento Negro e da agenda de políticas públicas que garantia alguns dos direitos requeridos pela população negra.

O quarto momento do programa, que não é inteiramente contemplado pelo documento, destacamos o período a partir de 2012 até 2016 — ano de publicação dos livros utilizados para nossa análise documental, de acordo com as informações catalográficas das obras. No mesmo ano o Brasil passava por intensos debates políticos motivados pela disputa de narrativas e descontentamento das elites políticas e econômicas pelo aumento de direitos sociais que a classe trabalhadora vinha conquistando. Nesse sentido, não podemos desconsiderar debates como do movimento político denominado “Escola sem Partido”, que buscou a aprovação de dispositivos legais contrários aos debates da luta contra as discriminações pela Educação, sobretudo as discriminações de gênero. Em um artigo publicado no *Diplomatique*, Salomão Ximenes e Fernanda Vick (2020) escrevem que:

O primeiro palco de encenação [do Escola sem Partido] se deu entre 2013 e 2014, fase final de tramitação do Plano Nacional de Educação – PNE (Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014). Ali, entre outras polêmicas igualmente importantes, embora menos ruidosas, reacionários e fundamentalistas lograram emplacar uma falácia jurídica: a redação final do PNE teria excluído a abordagem de gênero e diversidade sexual, uma vez que a diretriz sobre a “erradicação de todas as formas de discriminação” não contemplara, por veto político desses grupos e omissão da maioria parlamentar, emendas que buscavam afirmar expressamente aquelas dimensões de desigualdades a serem combatidas. [...] Não à toa, foi nesse mesmo ano de 2014 que se iniciou a tramitação do primeiro projeto de lei nacional identificado ao Escola sem Partido (EsP), o PL n. 7.180/2014, que foi seguido do PL n. 867/2015, este um protótipo dos projetos apresentados no estado e no município do Rio de Janeiro pelos irmãos Flávio e Carlos Bolsonaro, respectivamente. Em seguida, surgiu um punhado de novos PLs com foco específico na temática antigênero.

No entanto, somado à investida antigênero estava também a tentativa de esvaziamento das pautas sociais, como é o caso do combate ao racismo. Dessa forma, podemos deixar de considerar que debates como este tiveram grande presença entre os anos de 2013 a 2016, quando a então presidenta, Dilma Rousseff é afastada do exercício do poder através de impeachment.

Podemos traçar um paralelo entre os momentos históricos citados e a denúncia feita por Silvia Cusicanqui (2015) sobre a invisibilização da luta indígena, durante o período republicano (como mencionado na seção anterior deste trabalho). A autora ainda aborda o interesse sobre os livros didáticos na Bolívia durante o governo do Movimento Nacional Revolucionário (MNR), no mesmo período. Após da revolução mobilizada pela insurreição popular, em 1952, chega ao poder o MNR — grupo encabeçado por membros da elite boliviana que romperam com a elite mineira — sob uma suposta bandeira progressista e uma suposta base popular. Contrariamente ao que a população esperava, sobretudo a população indígena, a agenda ideológica do MNR permanecia alinhada aos antigos interesses da classe burguesa, muito preocupada com o apagamento da identidade indígena.

Salvas as particularidades deste processo, é interessante perceber a semelhança com o contexto brasileiro durante a revolução de 1930, como apresentado por Francisco V. Weffort no primeiro capítulo de *Educação como Prática da Liberdade* (1967). O autor fala, dentre outros temas, sobre a decadência do regime oligárquico, quando, em meio à crise econômica e às agitações da classe média, as transformações sociais do período levaram à crise das elites, e consequentemente à Revolução de 1930. No entanto, o poder oligárquico manteve grande concentração de poder, uma realidade que o autor encontra sintetizada na citação “Façamos a revolução antes que o povo a faça” (FREIRE, 1967, 14). Assim, oportunizou-se uma reconfiguração econômica que levou à ascensão de uma nova elite industrial urbana e das classes populares, esta revolução levou a uma reconfiguração do poder que não atribuiu maior

hegemonia das classes populares, pelo contrário, estas estavam sujeitadas aos interesses da nova burguesia que se formava.

Retomando a análise do período republicano de Silvia Cusicanqui (2015), era de interesse do governo boliviano compor, através do ministério da educação, uma nova identidade boliviana, sob o véu da mestiçagem. Para isto, houve um intenso esforço e investimento para a construção de uma ideologia baseada na reinvenção da história. Este empreendimento, que se traduziu na publicação de uma obra amplamente difundida no território boliviano, o *Álbum de la Revolución*. Este livro contava iconograficamente a história da revolução de 1952, atribuindo o protagonismo da revolução ao MNR e subverte

ndo as contribuições dos movimentos indígenas para as mudanças políticas no país — como a mobilização de diferentes comunidades para o pleito de uma educação indígena coerente com as necessidades da própria comunidade, a exemplo da compreensão dos códigos da língua oficial para o conhecimento dos direitos garantidos por lei às comunidades. O *Álbum*, segundo a autora, passou a referendar largamente a Educação e os livros didáticos (CUSICANQUI, 2015).

Por isto, fazemos coro à Myriam Krasilchik quando a autora diz: “Nossas escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade — política, econômica, social e culturalmente. A cada novo governo ocorre um surto reformista que atinge principalmente os ensinos básico e médio.” (2000, p. 85). Consequentemente, podemos afirmar que estas mudanças na sociedade também modificam a política de produção, avaliação e distribuição dos livros didáticos, sobretudo os livros do PNLD. Dessa forma, é necessário problematizar que estas mudanças quando pensadas num aspecto material das desigualdades estruturais e materiais podem afetar mais profundamente os grupos não contemplados plenamente pela ação do Estado, como é o caso da comunidade afro-brasileira e as comunidades indígenas.

Pensando no exemplo boliviano da produção e distribuição de livros didáticos baseados no *Álbum de la Revolución* para todo o país, se faz necessário também compreender a dimensão do investimento brasileiro no PNLD. Trazemos rapidamente alguns dados estatísticos³⁸, disponibilizados pelo endereço eletrônico FNDE, hospedado no *site* do Ministério da Educação. De acordo com os dados, apenas em 2018, primeiro ano de vigência do triênio dos livros de Química que analisaremos, em atendimento a todos os alunos do Ensino Médio foram mobilizados R\$ 879.770.303,13, destinados a compra e distribuição de 89.381.588 exemplares. Ao todo, 19.921 escolas foram atendidas, beneficiando 7.085.669 de estudantes. Já no segundo

³⁸ Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>. Acessado em: 29 de mar. 2021.

ano, 2019, para a reposição e aquisição de novos livros para o Ensino Médio, foram investidos R\$ 251.830.577,40 para aquisição de 20.835.977 livros. Foram 20.229 escolas contempladas, destinando os livros a 6.962.045 de estudantes. E por último, no período entre o final do ano de 2019 e o início do ano de 2020, terceiro ano de vigência do triênio analisado, o Ensino Médio demandou R\$ 234.141.456,77 para a produção de 20.198.488 de exemplares de livros.

A partir destes valores é possível perceber o grande impacto que o programa possui para a educação nacional, visto a grande demanda por materiais didáticos. Assim, perceber o livro didático como uma ferramenta que será utilizada em todo o território brasileiro requer vislumbrar a grande diversidade de temas, realidades e contextos que precisam ser contemplados. Ao mesmo tempo que as influências que ele gera podem incentivar ou não determinados conhecimentos, ideologias ou culturas.

4.2. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (DCNERER): revisitando o percurso da Lei 10.639/03

Este documento é um marco legislativo para o Brasil pois, a partir dele, instâncias governamentais finalmente reconhecem, juntamente com representantes da sociedade civil e dos movimentos sociais, a profundidade e a complexidade da desigualdade racial e do racismo no país. Analisando preliminarmente as DCNERER (BRASIL, 2004), segundo os parâmetros definidos por Cellard (2008), conferimos que: a) Quanto aos autores, o texto é de autoria do Conselho Nacional de Educação (CNE) e assinado por Roberto Cláudio Frota Bezerra, então presidente do CNE; b) Em se tratando da autenticidade do texto, podemos afirmar que trata-se de um documento oficial original, disponível em domínio público; c) Sobre a natureza do texto, é possível dizer que é de natureza regulamentadora/balizadora, visto que institui determinações para a Educação Nacional, em diferentes níveis, ao mesmo tempo que também fundamenta a ação de profissionais da educação ao apresentar dispositivos legais que preveem o direito da população negra, bem como apresenta fundamentos filosóficos e discussões suleadas pela atuação de negras e negros como rainha Nzinga, Amílcar Cabral, Martin Luther King, entre outros; d) Quanto aos conceitos-chave, podemos destacar ‘Educação das Relações Étnico-Raciais’, ‘racismo’, ‘cultura’ e ‘diversidade’; por fim, e) Sobre a lógica interna do texto, inicialmente é apresentado o documento, depois introduzidas as problemáticas que levaram à elaboração do documento, em seguida, são apresentadas as determinações e princípios, e então, o parecer do CNE e a Lei Federal nº 10.639/03.

Dentre outras questões, o documento visa reconhecer a responsabilidade do Estado

brasileiro e da sociedade na criação de condições desiguais de desenvolvimento pessoal e coletivo da população negra e indígena, apoiada em critérios raciais durante e depois da escravização dos povos indígenas, africanos e afro-brasileiros. E, buscando esse ressarcimento histórico, bem como o estabelecimento da plena cidadania de todos, o documento também reconhece o dever do Estado e da sociedade civil de criar as condições materiais, sociais e psicológicas para o pleno desenvolvimento, individual e conjunto, dos diferentes grupos étnico-raciais que compõem a população brasileira. De acordo com as DCNERER (BRASIL, 2004), o Governo Federal, através do Ministério da Educação, reconhece a necessidade de estabelecer parcerias com os governos estaduais e municipais, as instituições de ensino e a sociedade para a implementação de políticas públicas para o combate às desigualdades étnico-raciais, que vão desde a promoção de garantia de cidadania e valorização da diversidade até a ampliação do acesso e da permanência de estudantes nos sistemas educacionais.

O documento se divide em três seções: a primeira traz um preâmbulo com questões introdutórias que apresentam o tema, justificando a importância da criação de mecanismos de combate ao racismo e toda sorte de preconceitos; em seguida, o documento comunica as determinações para os estabelecimentos de ensino e para a sociedade, elucidando equívocos e desconstruindo ambiguidades presentes no imaginário nacional e produzidas pelo racismo institucionalizado; e por fim, o documento apresenta princípios e valores indispensáveis para a promoção da Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como para a garantia da plena cidadania a todos, independentemente de gênero, raça ou classe social.

O documento também traz considerações e determinações gerais sobre os materiais didáticos. De acordo com as DCNERER:

Caberá, aos administradores dos sistemas de ensino e das mantenedoras prover as escolas, seus professores e alunos de material bibliográfico e de outros materiais didáticos, além de acompanhar os trabalhos desenvolvidos, a fim de evitar que questões tão complexas, muito pouco tratadas, tanto na formação inicial como continuada de professores, sejam abordadas de maneira resumida, incompleta, com erros. (BRASIL, 2004, p. 18)

No trecho acima, as Diretrizes apontam a necessidade do fornecimento de materiais didáticos alinhados com as relações étnico-raciais. Além disso, o documento também aponta para a necessidade de não encerrar a questão apenas no livro, mas que o trabalho pedagógico realizado com estes materiais seja assistido, visto ‘a (não) formação e/ou capacitação de professores em exercício para trabalhar questões étnico-raciais na sala de aula a partir dos conteúdos’, como abordado anteriormente na nossa seção revisão bibliográfica (seção 1.3.2).

Esta orientação apresenta grande importância, pois aponta para o dever de gestoras/es, e demais profissionais da educação de discutir e tratar a Educação das Relações Étnico-Raciais de maneira integrativa e com comprometimento.

Levando em conta esta percepção, também reconhecemos que não basta que tenhamos livros didáticos adequados para balizar a discussão étnico-racial ao alcance de docentes. É preciso também profissionais articulados e críticos, que tomem a luta antirracista como um objetivo e um eixo que atravesse a prática educativa. Mas, certamente, a importância da existência de livros elaborados a partir do diálogo étnico-racial com a Ciência também não pode ser desconsiderada.

Ainda de acordo com as DCNERER, estas e outras determinações visam destacar a responsabilidade dos estabelecimentos de ensino de

[...] acabar com o modo falso e reduzido de tratar a contribuição dos africanos escravizados e de seus descendentes para a construção da nação brasileira; de fiscalizar para que, no seu interior, os alunos negros deixem de sofrer os primeiros e continuados atos de racismo de que são vítimas. (BRASIL, 2004, p. 18).

Nesse sentido, não podemos perder de vista que a promoção da temática étnico-racial não passa apenas pela adoção outros conteúdos, mas também pela adoção de outras posturas, e, sobretudo, de outras mentalidades. Por isto, pensar em estratégias de combate ao racismo e às diferentes formas de discriminação passa pela idealização de um projeto de Educação incentive a integração entre a comunidade escolar e a comunidade externa. Um projeto educativo que *seja* ele mesmo a integração.

Com o objetivo de instruir os estabelecimentos de ensino para ações em alinhamento com as ERER, as Diretrizes também apresentam princípios e fundamentos filosóficos com o fim de inspirar tomadas de decisão. Um destes princípios se intitula “AÇÕES EDUCATIVAS DE COMBATE AO RACISMO E A DISCRIMINAÇÕES” (BRASIL, 2004, p. 19), em que o documento aponta para a necessidade de “crítica pelos coordenadores pedagógicos, orientadores educacionais, professores, das representações dos negros e de outras minorias nos textos, materiais didáticos, bem como providências para corrigi-las” (BRASIL, 2004, p. 20). Esta orientação muito nos interessa, pois, a partir dela, o Ministério da Educação, através do Parecer do Conselho Nacional de Educação, atenta para a preocupação sobre a forma com que as pessoas negras são retratadas pelos materiais e pelos textos abordados no contexto educacional.

Para isto, é preciso que seja verificado se as representações imagéticas da população negra estão em conformidade com a construção de uma percepção positiva a respeito das

contribuições de afro-brasileiras e afro-brasileiros para História e a Cultura Nacionais, sem que para isso se desconsidere o perigo da generalização da identidade cultural destes grupos. Além disso, pensando nos conhecimentos técnicos e científicos, a participação destes atores sociais é de grande importância para compreender o desenvolvimento da Ciência brasileira. Não nos referimos aqui apenas às concepções canônicas de atividades científicas, mas à toda contribuição técnica e epistemológica que tenha colaborado na produção de conhecimento científico.

Em outra determinação definida pelas DCNERER é que a

Introdução, nos cursos de formação de professores e de outros profissionais da educação: de análises das relações sociais e raciais no Brasil; de conceitos e de suas bases teóricas, tais como racismo, discriminações, intolerância, preconceito, estereótipo, raça, etnia, cultura, classe social, diversidade, diferença, multiculturalismo; de práticas pedagógicas, **de materiais e de textos didáticos, na perspectiva da reeducação das relações étnico-raciais e do ensino e aprendizagem da História e Cultura dos Afro-brasileiros e dos Africanos.** (BRASIL, 2004, p. 23, grifo nosso).

Dessa forma, o documento também designa que as diferentes instituições de ensino, da Educação Infantil ao Ensino Superior, promovam a formação de futuras e futuros docentes na perspectiva étnico-racial. As diretrizes compreendem que para isto é necessário que existam materiais e bibliografias voltadas para a temática, o que demanda também que os currículos e ementas de diferentes cursos de licenciatura ou formação de professores incorporem esta temática. Desse modo, compreendemos que a proposta do presente texto vai ao encontro das DCNERER, visto que a promoção da Educação das Relações Étnico-Raciais passa pela escolha e disponibilização de materiais didáticos alinhados com a abordagem, verbal e imagética, da(s) Cultura(s) e História(s) Africanas, Afro-brasileiras e Indígenas.

4.3. Livros didáticos de Química

Nos detendo agora nos livros didáticos do Ensino Médio, apresentamos nosso estudo das imagens, inspirados na sociologia das imagens de Silvia Cusicanqui (2015). Nesta etapa investigamos três obras de uma das coleções que compuseram o PNLD 2018-2020³⁹. Segue a análise dos cinco parâmetros definidos por Cellard (2008): a) Em relação aos autores, os livros analisados possuem como autora principal uma professora e doutora em Química, no entanto, por estarem ligados a uma grande editora também participam membros de um corpo técnico e

³⁹ Por razões éticas, optamos por não mencionar ao nome da editora, bem como da coleção de livros em questão.

editorial⁴⁰; b) Sobre a confiabilidade do texto, podemos dizer que é um texto autêntico, publicado com o selo da editora e do PNLD, além de apresentar, por exemplo, referências bibliográficas e fonte de todas as imagens; c) Sobre a natureza do texto, por se tratar de materiais didáticos, os livros têm o objetivo de sistematizar conhecimentos e apresentar os conteúdos de Química. Entretanto, as imagens dos livros têm também a finalidade de demonstrar uma aplicação prática dos assuntos ou de ilustrar as informações de forma alegórica; d) Sobre os conceitos-chave que podemos extrair das imagens, pensamos em “processos”, “materiais”, “equipamentos” e “cotidiano”⁴¹; e finalmente, e) Sobre a lógica interna do texto, o mesmo funciona de forma integrada entre os elementos escritos e os visuais, de forma esquematizada e progressiva, conforme o currículo oficial, o que é característico de uma produção dessa natureza didática.

A partir desta primeira análise, damos sequência ao nosso percurso analítico das imagens, apresentando a seguir um roteiro descritivo das etapas:

- Selecionamos os livros tanto por serem da disciplina de Química ⁴², quanto pelo impacto, já que são obras de uma das principais editoras que publicam pelo PNLD e uma das principais coleções escolhidas. Ou seja, possuem grande alcance em nível nacional. Como já mencionado, foram três volumes de uma coleção (1º, 2º, e 3º anos do Ensino Médio);
- Contabilizamos 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;
- Expandindo a ideia dos conceitos-chave destacados na fase preliminar da análise do documento (processos, materiais, equipamentos e cotidiano), agrupamos as imagens por tendências que exprimem o conteúdo das mesmas de forma mais específica. São elas: retratos e representações de cientistas; fotografias de atividades ocupacionais; utensílios e paisagens antropogênicos; plantas, animais e outros elementos naturais; e ilustrações.
- Não foram contabilizados gráficos e tabelas;

⁴⁰ Estes profissionais estão responsáveis por conferir o conteúdo escrito, bem como conceber a parte visual, iconográfica, diagramação entre outras etapas do livro. No entanto, todas as etapas devem estar de acordo com a ideia central da/o autora/or principal sobre o resultado final da obra.

⁴¹ Destacamos que estes conceitos emergiram a partir da leitura visual das imagens. Apesar de muitas tratarem destes temas, não apresentam essas palavras em suas legendas.

⁴² Inicialmente, seriam consultados os livros dos acervos de escolas parceiras da cidade de Macaé, mas devido à excepcionalidade imposta pela pandemia de Covid-19 e ao isolamento social que se fez imperativo, só foi possível analisar os livros acessados antes do período pandêmico, doados por uma escola parceira. Estes livros são referentes ao PNLD de 2018-2020.

- Para nosso estudo, consideramos apenas as imagens com humanos, que totalizaram 115 imagens e ilustrações. Fazemos esta escolha como forma de retomar a determinação das DCNERER, quando estas diretrizes atentam para as “[...] representações dos negros e de outras minorias [...]” (BRASIL, 2004, p. 20). Consequentemente, os materiais devem se atentar para a representação dos brancos.

Antes de seguir com as análises, cabem alguns apontamentos. Mesmo que o número final de imagens tenha se reduzido, ainda representa uma quantidade significativa. Por isso, não reproduziremos todas as imagens, visto a grande extensão que isto atribuiria ao presente texto. Ao invés disso, faremos escolhas, trazendo apenas alguns exemplos que representam uma síntese das características presentes nos grupos de ilustrações e fotografias identificados. Nossas escolhas tentam se aproximar do trabalho de Silvia (2015), cujo olhar arqueológico se volta principalmente para as representações humanas, principalmente em se tratando de fotografias. Ainda que paisagens e outros elementos também apareçam, estes são mais frequentes quando os objetos analisados são pinturas e gravuras. Apesar disto, como a autora, não nos deteremos apenas nos sentidos literais expressos pelas imagens, visto que a retórica hegemônica construída pela composição imagética também opera numa dimensão alegórica e simbólica para expressar uma mensagem.

Nosso estudo não pretendeu constituir apenas uma investigação quantitativa, a fim de enquadrar as imagens em categorias pré-definidas, numa tentativa de averiguar a presença ou não das mesmas nestas categorias. Pelo contrário, a sociologia das imagens não se pretende como um método rigidamente fechado e sim, uma forma encarar o contexto presente nas representações imagéticas. E mais: um caminho para problematizar a escolha por trás do uso das mesmas.

Ainda assim, ao agruparmos nosso corpo analítico, algumas tendências foram observadas: fotografias, ilustrações. Por este motivo, o conjunto de reflexões que serão apresentadas partem da construção de categorias para segmentar nossos objetos de estudo, bem como guiar o pensamento dos leitores pela leitura de mundo apresentada pelo livro. Mas ressaltamos que estas categorias emergiram das próprias imagens e suas características em comum. Por esta razão, este trabalho qualitativo também se utiliza de uma quantificação de dados.

Quando nós falamos do referencial das imagens como uma forma de olhar, podemos

pensar nas contribuições de Alfredo Bosi⁴³ para a discussão referente a este ato que se faz verbo. O autor faz um trajeto pela filosofia ocidental e pela arte para encontrar sustento para compreender “o olho e o olhar” (BOSI, 1988 p.65). Esta mirada remonta a Grécia antiga⁴⁴, onde os atomistas e os poetas já se preocupavam com a ciência do olhar. Estes, pelas artes, aqueles, pelas ciências.

Tanto a concepção de olhar como processo físico de recepcionar as partículas luminosas que refletem nos corpos; quanto a concepção de olhar como mediador da inteligibilidade de tais estímulos, estiveram largamente presentes no pensamento filosófico ao longo dos séculos. De Epicuro e Lucrécio a Descartes, passando por Pitágoras, são Tomás, Dante e tantos outros. Estes olhares se interligam com a ciência ocidental, visto que, além de moldar a racionalidade, alguma “coisa a ciência aprende da ficção quando pretende chegar ao realismo absoluto” (BOSI, 1988, p. 69).

Fazemos agora um convite para um breve olhar sobre as imagens dos livros didáticos e outro breve olhar sobre nossas reflexões que, tecidas a partir da leitura imagética, serão apresentadas nas seções a seguir. Explicitamos que essas reflexões serão conduzidas a partir de três categorias de pensamento, que não foram previamente definidas, mas que emergiram subjetivamente durante a própria investigação das imagens dos livros didáticos, permeadas por nossas leituras de Silvia Cusicanqui e Paulo Freire. As categorias são estas: **O sujeito universal; O(s) corpo(s) diferente(s) e/ou subalternizado(s); Os caminhos (des)coloniais para Ensino de Química.**

4.3.1. O Sujeito Universal

A partir das imagens dos livros é possível encontrar construções que podem sustentar o imaginário de um sujeito branco universal. Retomando a terceira seção do primeiro capítulo de

⁴³ Prestamos nossa homenagem ao autor, que faleceu em decorrência da COVID-19 no dia 07/04/2021, conforme matéria do G1, (disponível no endereço eletrônico: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/04/07/alfredo-bosi-professor-e-critico-literario-morre-de-covid-em-sp-aos-84-anos.ghtml>, acessado em 25 abr. 2021). Neste momento histórico, prestamos homenagem também às centenas de milhares de vítimas da doença, dentre elas as membras e membros da população negra e indígena, bem como aos profissionais da saúde e do cuidado, que têm sido a sombrinha a sustentar a dança da esperança na corda bamba, como cantado por Elis Regina.

⁴⁴ Apesar de fazermos uma crítica à racionalidade fundante da sociedade Ocidental e que está assentada no pensamento grego, não descartamos esta fonte de saberes como um horizonte possível para inspiração e fundamentação. Ainda assim, devemos lembrar que autores apontam para o fato da Ciência e da Filosofia gregas terem se desenvolvido a partir da incorporação de conhecimentos de outras culturas, a exemplo dos egípcios, árabes e fenícios (CHASSOT, 2004; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Mas, como percebemos que o padrão de racionalidade do pensamento grego influenciou a Química no Ocidente, olhar para esta influência pode ser uma forma de compreender uma série de mecanismos internos da Química (e da Ciência em geral) e que estão presentes nos manuais escolares.

nosso texto (Introdução), a “Revisão bibliográfica”, quando destacamos a contribuição de Anna Benitte et al. (2018) ao também pensar na categoria de sujeito universal. Tendo em mente que a Ciência é coletivamente construída por seres humanos múltiplos em suas subjetividades, não podemos deixar de pensar que estas identidades podem (e devem) ser representadas por meio do material didático, especialmente através das imagens. Porém, o sentido que estas imagens difundem é um sentido de globalidade ou de um modelo único baseado no fenótipo branco e, geralmente, do gênero masculino. Como disse Fanon (2008, p. 31): “O branco incita-se a assumir a condição de ser humano”.

Compreendendo o Mundo

O tema central desta Unidade foi “mudanças climáticas”.

Vários cientistas do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, ou Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima) afirmam que as atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis para movimentar veículos, maquinários industriais e usinas termelétricas, assim como a criação de grandes rebanhos bovinos e caprinos para a exploração comercial e o abate, estão liberando uma quantidade imensa de gases na atmosfera, entre eles o gás carbônico, o metano e o monóxido de dinitrogênio, que possuem a propriedade de reter na atmosfera terrestre parte do calor emitido pelo Sol, atuando como o vidro de uma estufa, daí serem chamados de gases de efeito estufa (o certo seria dizer: gases responsáveis pelo efeito estufa).

Segundo esses cientistas, o efeito estufa seria responsável por uma série de alterações no clima da Terra, como o aumento da temperatura média do planeta, o derretimento das calotas polares, o aumento do nível dos oceanos, do número de furacões, tufões e ciclones, o surgimento de áreas de deserto e de ondas de calor ou de frio intensos fora de época.

Em contrapartida, conhecemos o ponto de vista de um cientista brasileiro que afirma que o “aquecimento global é mentira” e que o “efeito estufa não existe”. De acordo com esse e outros cientistas denominados céticos do aquecimento global, as emissões de gases decorrentes das atividades humanas não têm impacto sobre o clima da Terra, e os países desenvolvidos têm interesses políticos em propagar a ideia de que as atividades humanas estão causando as mudanças climáticas para desacelerar o desenvolvimento dos países de terceiro mundo. Se você pesquisar mais a respeito verá que essas afirmações têm o respaldo de muitos outros cientistas do mundo inteiro.

E em quem devemos acreditar? De que lado devemos ficar? Você ficou em dúvida?

Ótimo. Duvidar é o primeiro passo para crescer e aprender. Os passos seguintes são a curiosidade, a busca pela informação e a leitura.

A verdade é que não existe uma verdade única.

A poluição e a degradação ambiental são reais, mas interesses políticos sempre vão existir.

O importante é não ficarmos passivos diante de fenômenos e fatos que atingem nossa vida. Mas para mudar qualquer coisa precisamos nos armar de conhecimentos, como os apresentados nesta Unidade, que nos permitem entender e conhecer um pouco melhor o mundo em que vivemos, e assim tomar uma posição em relação aos assuntos que nos atingem, defendendo nossos interesses com base em conhecimentos reais e específicos.

E será que conseguimos esgotar o assunto “mudanças climáticas”? É claro que não. Entre os muitos tópicos que deixamos de abordar, no caso, proposadamente, encontramos o do gás ozônio, o tema central da próxima Unidade.

Segundo os cientistas do IPCC, o ozônio é o terceiro gás de maior potencial estufa, atrás somente do gás carbônico e do metano. Na troposfera (zona que abrange do nível do mar até cerca de 15 km de altitude), o ozônio tem ação poluente, é tóxico e bastante prejudicial ao desenvolvimento das plantas e à saúde dos animais. Já na estratosfera (entre 20 km e 35 km de altitude), o ozônio forma uma camada que protege a Terra dos raios ultravioleta do Sol, considerados atualmente a principal causa do aumento estatístico de câncer de pele na população.

O irônico é que na troposfera a quantidade de ozônio está aumentando, e na estratosfera, diminuindo.

Vamos estudar mais a respeito?



Figura 4: mãos segurando a Terra

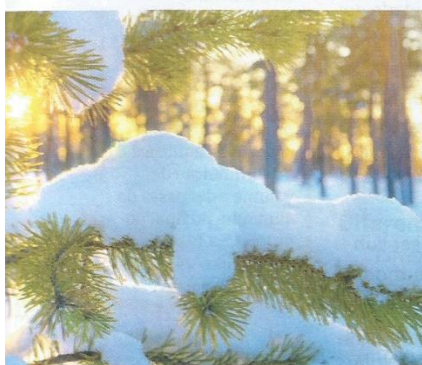
Na Figura 4, é bastante simbólica a representação da universalidade do sujeito branco,

visto que estão representadas duas mãos que seguram o globo terrestre. A escolha desta imagem pelos produtores do material didático está muito alinhada ao apagamento de outras concepções de mundo, provenientes de sujeitos não brancos. Além disso, a associação da representação imagética com o texto sobre as mudanças climáticas nos remete a uma conduta de cuidado com o planeta — em vista das mãos que o sustentam com zelo. No entanto, esta associação pode corroborar para o imaginário de que a luta pela conservação ambiental possui um protagonismo branco, ignorando a importante atuação de negros e indígenas, e sobretudo as mulheres destes grupos, na luta pela justiça ambiental ou o ativismo contra o racismo ambiental.

Nas palavras da escritora e intelectual negra, Carolina Maria de Jesus (2014, p. 70) “o mundo é como o branco quer”. Esta percepção vem à tona pelo grande quantitativo de imagens de sujeitos brancos, principalmente cientistas — tanto em retratos históricos, quanto como atividade ocupacional. Das 115 imagens que retratam humanos, 84 são de pessoas brancas — mais de 70 por cento do total.



Chuva



Neve acumulada nos galhos da árvore



Granizo

Ciclo da água

As transformações de estado de agregação que a água sofre na natureza em razão das variações de temperatura e de pressão que ocorrem no meio ambiente são denominadas **ciclo da água**.

Essas transformações são constantes, cíclicas e vitais para a manutenção da vida no planeta.

Resumidamente, podemos descrever o ciclo da água da seguinte maneira: a água da superfície de rios, lagos e oceanos recebe energia do Sol e passa do estado líquido para o estado de vapor – sofre **evaporação**. Esse mesmo processo ocorre nos seres vivos (animais e vegetais) pela transpiração.

A pressão atmosférica e a temperatura diminuem com a altitude. Assim, o vapor de água da atmosfera, ao atingir determinadas altitudes onde a temperatura é inferior a 0 °C, passa do estado de vapor para o estado líquido (sofre **condensação** ou **solidificação**), formando as nuvens que são aerossóis, ou seja, são formadas por gotículas de água no estado líquido e, em alguns casos (como nas nuvens de tempestade), de pedacinhos minúsculos de gelo em suspensão, dispersos no ar atmosférico.

Dependendo das condições climáticas do local e da altitude que a nuvem alcança, por causa dos movimentos ascendentes das correntes de ar, a água das nuvens pode precipitar no estado **líquido** (chuva) ou no estado **sólido** (granizo).

A chuva se forma quando, em razão da temperatura e da pressão atmosférica, as gotículas de água das nuvens passam a colidir e a se agrupar, formando gotas grandes, que caem pela ação da gravidade.

A formação do **granizo** ocorre nas nuvens do tipo cúmulo-nimbo. No interior dessas nuvens, as frequentes correntes de ar elevam o núcleo de água condensado a uma altitude em que a temperatura se torna muito inferior ao ponto de solidificação da água (cerca de 15 km da superfície). Essas gotículas de água líquida passam então para o estado sólido e caem pela ação da gravidade, agregando ainda mais água em torno delas. Eventualmente esse agregado pega outra corrente de ar ascendente e sobe, congelando as gotas de água que acabaram de se juntar e formando cristais de gelo com tamanhos variados, que acabam precipitando pela ação da gravidade.

Quando as condições atmosféricas provocam a fusão de materiais gasosos constituintes do ar atmosférico na superfície dos cristais de gelo em precipitação, forma-se um **floco de neve**, que, por isso, tem um aspecto esbranquiçado, e não vítreo, como as pedras de granizo.

A água que cai na forma de chuva, de granizo ou de neve volta em parte para os oceanos, rios e lagos e também para os continentes, podendo ser absorvida pelo solo para formar reservatórios subterrâneos de água.

Ao receber energia solar, a água superficial evapora, e o ciclo recomeça, de modo que o volume total de água no planeta pode ser considerado constante nos últimos 500 milhões de anos.

Figura 5: ciclo da água (mão segurando punhado de granizo, no canto inferior esquerdo).

Curiosidade



Nanotecnologia

A nanotecnologia estuda e desenvolve sistemas cujas dimensões atingem, no máximo, 100 nanômetros. Para compreender melhor a dimensão desses sistemas, lembre-se de que o tamanho dos átomos em geral é expresso em centésimos de nanômetros – um nanômetro é igual a 10^{-9} metros (um bilionésimo de metro).

Imagens como a ao lado mostram átomos formando figuras e letras, indicando que os átomos já podem ser manipulados um a um. Elas nos fazem concluir que é possível fabricar equipamentos construídos átomo a átomo; porém, o tempo que se levaria para manipular alguns gramas de determinado elemento ainda inviabiliza qualquer projeto desse tipo.

As aplicações da nanotecnologia, então, se voltam para a síntese de novas moléculas, como os nanotubos de carbono, que constituem um material cerâmico 5 vezes mais leve e 20 vezes mais resistente que o aço. A Nasa (*National Aeronautics and Space Administration*) utiliza esse material para proteger os veículos espaciais contra acidentes térmicos durante a reentrada na atmosfera terrestre. Esses acidentes, que já ocorreram no passado, podem ser causados por causa do calor extremo gerado pelo atrito entre o veículo espacial e o ar atmosférico.

Acredita-se que em um futuro próximo a nanotecnologia também possa ser utilizada para aumentar vertiginosamente a capacidade de armazenamento e processamento de dados dos computadores, para desenvolver materiais voltados à construção civil e para o desenvolvimento de nanoequipamentos, que poderiam chegar ao interior das células e funcionar como sensores para diagnósticos médicos, além de outras inovações ainda sequer imaginadas.

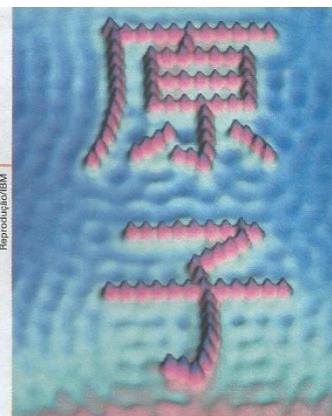
A utilização em larga escala da nanotecnologia, porém, pode ter uma grave consequência: a nanopoluição, que pode ser gerada tanto na fabricação de nanomateriais como no descarte desses produtos.

Esse tipo de poluição, que seria formado por nanopartículas, pode ser muito perigoso, já que não existe até o momento nenhum método para controlar esses nanorresíduos que podem viajar facilmente por grandes distâncias pelo ar.

As células dos seres vivos (animais e plantas) não têm as defesas necessárias para lidar com os nanopoluentes, pois eles não existem na natureza, o que poderia provocar danos ainda não conhecidos.

Mas como tudo isso começou? Como passamos do modelo atômico de Dalton – esferas maciças e indivisíveis – para o desenvolvimento da nanotecnologia?

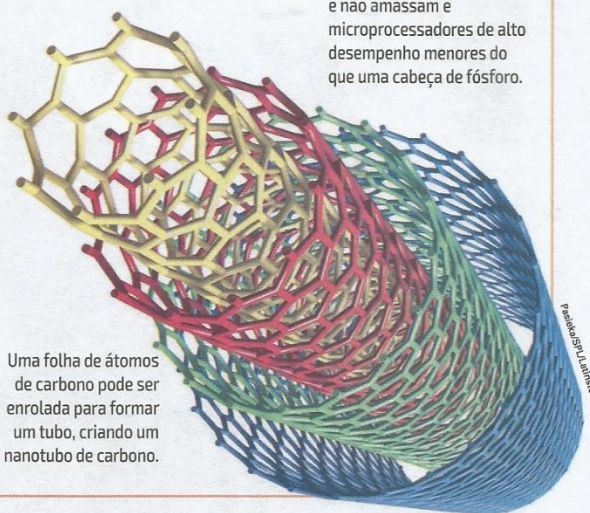
A descoberta da eletricidade, que veremos a seguir, foi um evento fundamental nesse processo.



Átomos de ferro sobre cobre vistos em um STM, aparelho que permite não apenas visualizar os átomos de uma superfície, mas também deslocá-los, empurrando-os, arrastando-os pela superfície, etc.



O horizonte de possibilidades da nova tecnologia é enorme: tintas automotivas mais resistentes a arranhões, têxteis que repelem manchas e não amassam e microprocessadores de alto desempenho menores do que uma cabeça de fósforo.



Uma folha de átomos de carbono pode ser enrolada para formar um tubo, criando um nanotubo de carbono.

Eletricidade e radioatividade

135

Figura 6: nanotecnologia (microchip na ponta de um dedo, no centro e à direita)

A presença de fotografias, como as retratadas nas Figuras 5 e 6, em que um objeto está sendo exibido é recorrente. No entanto, é recorrente também que estas reproduções, que

apresentam um instrumento ou artefato em diálogo com o texto científico, retratem também uma pessoa branca. Neste tipo de imagem, em que a subjetividade parece ser coadjuvante, as mãos expositoras reforçam a ideia de brancura e de pureza, um atributo socialmente construído e cientificamente reforçado sobre o fenótipo branco (SCHWARCZ, 1993). O mesmo acontece quando há intenção de demonstrar um processo cotidiano, em que o foco não é a pessoa em si, mas a ação que ela está executando.

De 36 imagens representando apenas mãos humanas, sejam segurando um objeto ou realizando um/a processo/ação, 31 correspondem a mãos brancas (aproximadamente 86 por cento), apenas 4 correspondem a mãos não brancas (cerca de 11 por cento) e uma não pode ser identificada (aproximadamente 3 por cento). Ou seja, a maioria das representações focadas em objetos sendo manualmente exibidos ou manipulados, num contexto do dia a dia, são protagonizadas por pessoas brancas, como é o caso da maior parte dos processos retratados na Figura 7, em que podemos visualizar três exemplos: a primeira, terceira e quarta fotografias.

É possível perceber que, além da falta de diversidade étnico-racial, as imagens apresentam uma falta de diálogo com outras culturas, não contemplando a diversidade cultural. Com isto, retomamos o debate de Paulo Freire, visto que para um processo educacional mais amplo é importante que haja uma representação plural de sujeitos, em diálogo com suas culturas. Uma vez que os objetos se configuram como porções da natureza, modificadas pelo trabalho humano, se configuram, também, como expressões das culturas (FREIRE, 1967). No caso da Figura 6, por exemplo, o *microchip* exibido pode ser compreendido como um artefato tecnológico da cultura ocidental importante a ser discutido do ponto de vista dos avanços tecnológicos. No entanto, como apontou Silvia Cusicanqui (2015), é preciso olhar para trás e adiante para caminharmos no presente-futuro. Ou seja, olhar também para as outras culturas que, coetaneamente, ainda possuem um potencial de diálogo com o conhecimento científico e também podem fornecer pistas e caminhos para um futuro outro possível.

Processos mecânicos de separação de misturas

Os processos mecânicos de separação de misturas são utilizados para separar misturas heterogêneas nos casos em que não for necessária nenhuma transformação física (como mudança de fase de agregação).

Muitos desses processos, apesar de parecerem rudimentares, encontram aplicações importantes nas colheitas de alimentos como trigo e arroz, na construção civil, na mineração de ouro, na purificação de minérios de enxofre, etc.

Veja no quadro a seguir as principais características e exemplos de alguns desses processos.

Processo	Separa misturas	Características	Exemplos
Levigação 	Sólido-sólido, quando um dos componentes (em forma de pó) é facilmente arrastado por um líquido enquanto o outro componente mais denso, não o é.	Emprega-se uma corrente de água ou de outro líquido adequado para arrastar o componente menos denso (pulverizado).	Ouro e areias auríferas (pó).
Flotação 	Sólido-sólido, geralmente de minérios pulverizados da respectiva ganga (impurezas).	Adiciona-se óleo à mistura. O óleo adere à superfície das partículas do minério, tornando-o impermeável à água. Em seguida a mistura é lançada na água e submetida a uma forte corrente de ar. O ar provoca a formação de uma espuma, que reúne as partículas do minério, que assim se separa da ganga.	Sulfetos (em pó) da areia (ganga).
Dissolução fracionada 	Sólido-sólido com base na diferença de solubilidade dos sólidos em um determinado líquido.	O líquido adicionado dissolve apenas um dos sólidos que compõem a mistura. O componente que não dissolve é separado da solução por filtração.	Sal e areia podem ser separados pela adição de água.
Sedimentação fracionada 	Sólido-sólido cujos componentes apresentam uma acentuada diferença de densidade.	Adiciona-se à mistura de sólidos um líquido de densidade intermediária. O sólido mais denso se deposita no fundo do recipiente e o sólido menos denso flutua na superfície do líquido.	Areia e serragem.

Figura 7: exemplos de separação de misturas

Outros exemplos como estes se seguem quando são demonstradas situações de

experimentos controlados, como é o caso das imagens 6 e 7. Ressaltamos que estes procedimentos representados estão diferenciados dos casos anteriores pois estão retratados processos em que o conhecimento científico é a causa da ação, não a consequência. Queremos dizer com isto que se as ações têm um efeito esperado de produzir uma demonstração de um fenômeno, estas também poderiam ser enredadas por outros sujeitos com o objetivo de pluralizar o pertencimento étnico-racial dos atores da cena. Mas, no caso específico do livro, em que o processo de escolha passa por certas limitações por conta das especificidades do processo editorial, esta vontade de escolha precisa ser levada em conta pelo próprio corpo editorial, em diálogo com as agências de publicidade ou bancos de imagem que disponibilizam/produzem estas imagens.

Sobre isso, consideramos ainda que esta necessidade com a seleção das imagens pode se relacionar com o pensamento de Silvia Cusicanqui, pois, além de privilegiar sujeitos brancos nas diferentes representações humanas, o livro didático pode facilmente assumir a cultura hegemônica como principal referência para pautar o conhecimento científico. Dessa forma, como efeito dessa maior referência a artefatos da cultura ocidental, podemos ter um impulsionamento de uma ideologia da mestiçagem, como denunciado por Silvia Cusicanqui (2015), ao deixar de destacar artefatos e instrumentos de culturas como as culturas afro-brasileiras, africanas e indígenas. Como aponta a autora, este tipo de ideologia, que tenta dissolver a diversidade, tem por consequência o apagamento das diferenças e injustiças, sob uma pretensa igualdade, material e simbólica, falsamente pregada por valores ocidentalizantes. Isso, no entanto, não significa substituir uma matriz cultural por outra, mas perceber que elementos de diferentes culturas dispõem de saberes que podem dialogar com os conteúdos científicos.

A seguir, podemos observar as Figuras 8 e 9:



Figura 8: experimentos e descobertas sobre a natureza elétrica da matéria

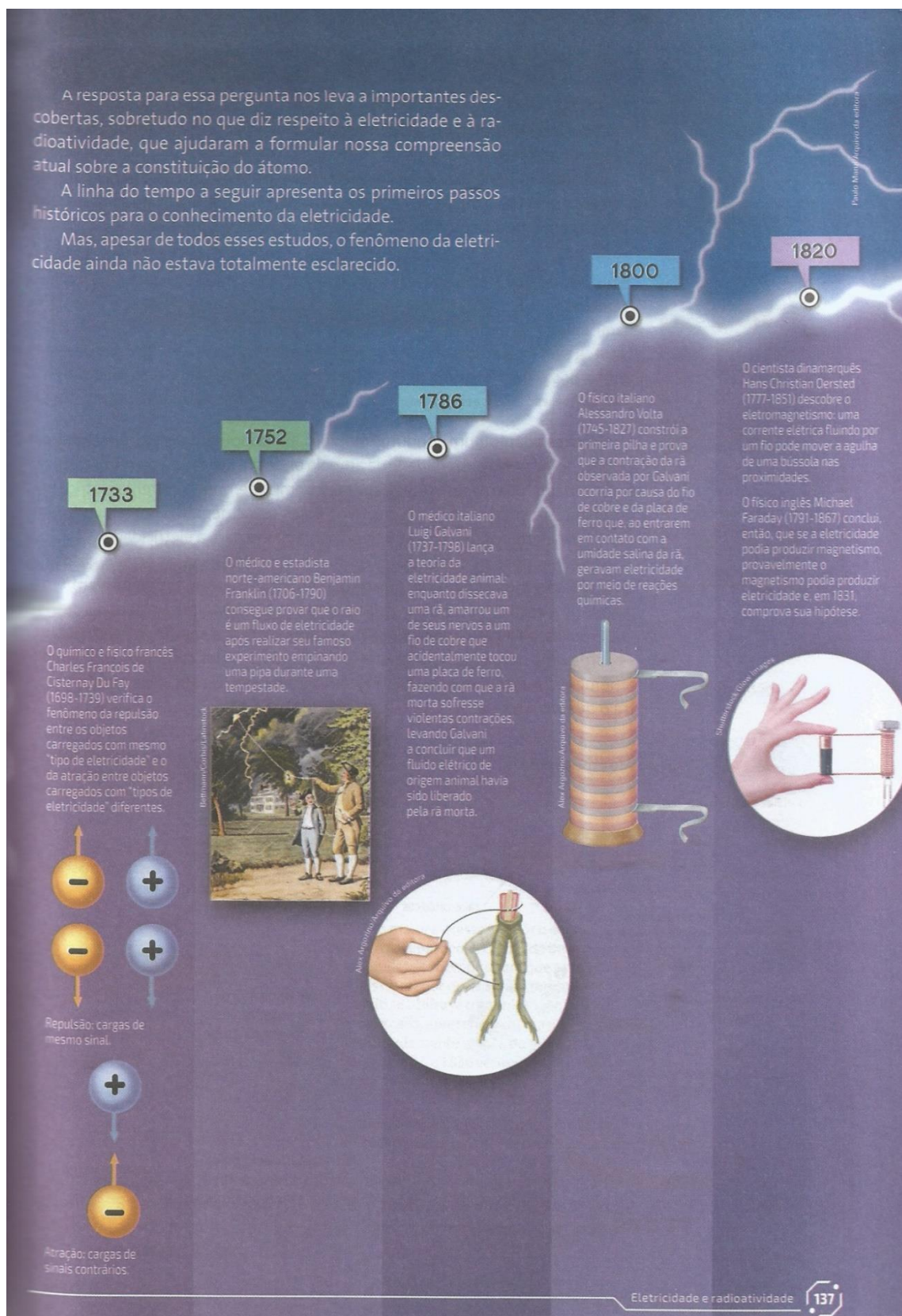


Figura 9: ilustrações e exemplos envolvendo eletricidade

No caso dos experimentos, de um total de treze fotos em toda a coleção que representam procedimentos experimentais, oito apresentam pessoas brancas. Com exceção de uma imagem em que a identificação não é possível, apenas quatro são representações de sujeitos negros (cerca de

30 por cento do total). Isso pode ser visualizado nas duas fotografias, na parte inferior direita da Figura 8, bem como na imagem a seguir:

Transformação isobárica: $V \times T$

As transformações isobáricas são aquelas que ocorrem à **pressão constante**. Em geral, as transformações realizadas em ambiente aberto são consideradas isobáricas, pois nesse caso foram feitas sob pressão atmosférica constante (desde que em intervalos de tempo relativamente curtos ou em ambientes controlados).

Em uma transformação isobárica é possível verificar como o volume e a temperatura se inter-relacionam, como mostram as fotos abaixo.



Garrafa PET imersa na água quente. Se a temperatura aumenta, o volume ocupado pelo ar no balão aumenta.



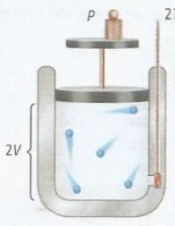
Garrafa PET imersa na água gelada. Se a temperatura diminui, o volume ocupado pelo ar no balão diminui.

Essa observação também pode ser feita na execução da parte 3 do experimento da página 11.

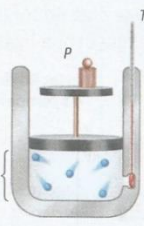
É possível mensurar por meio de experimentos um pouco mais sofisticados qual a exata relação entre a variação da temperatura e a variação do volume, sob pressão constante. Nesse caso, observa-se experimentalmente que, para um gás ideal:

1. Dobrando-se a temperatura termodinâmica (de T para $2T$), o volume ocupado dobra (de V para $2V$).
2. Reduzindo-se a temperatura termodinâmica à metade (de T para $T/2$), o volume ocupado se reduz à metade (de V para $V/2$).

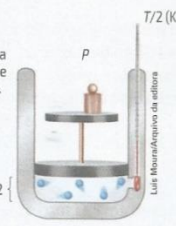
Considere o sistema ilustrado a seguir dotado de um êmbolo que pode ser deslocado sem atrito.



2T (Kelvin)
Dobrando-se a temperatura absoluta, o volume ocupado dobra.



T (Kelvin)



T/2 (Kelvin)
Reduzindo-se a temperatura absoluta à metade, o volume ocupado se reduz à metade.

Essa constatação experimental, conhecida como **primeira lei de Charles e Gay-Lussac**, foi determinada paralelamente pelo químico francês Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) e pelo físico francês Jacques Alexandre César Charles (1746-1823) e pode ser enunciada da seguinte maneira:

$$\frac{V}{T} = k \text{ (constante de proporcionalidade)}$$

As ilustrações estão fora de escala. Cores fantasia.

Teoria cinética dos gases 17

Figura 10: experimentos de variação do volume do ar em função da temperatura

Apesar da aparição sujeitos negros em determinados momentos, como na Figura 10, bem como na Figura 7 (homem de capacete branco e macacão laranja), quando olhamos para documentos como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-

raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana⁴⁵, podemos dizer que ainda há desencontros entre as orientações oficiais e a produção do material didático. Isso porque estes documentos visam, entre outras coisas, reiterar a importância da diversificação étnica e cultural da população brasileira, inclusive através das imagens.

Não obstante, quando olhamos para as ilustrações humanas, percebemos a completa ausência de figuras não brancas. De um total de oito ilustrações de humanos, nenhuma corresponde a humanos étnico-racialmente identificados como negros ou indígenas. Ou seja, todas as ilustrações com indivíduos reproduzem um padrão de pessoa do fenótipo branco, a exemplo das Figuras 9 e 11. Quando o material didático privilegia representações visuais, a diversidade humana deixa de ser valorizada, reforçando o a construção de uma visão de mundo que não enaltece subjetividades de diferentes grupos étnico-raciais.

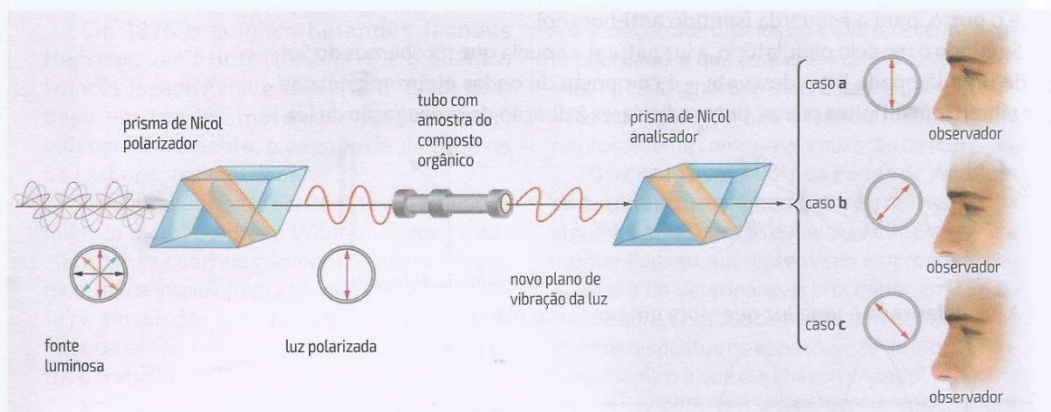
À luz do diálogo de Silvia Cusicanqui e de Paulo Freire, a partir da Educação das Relações Étnico-Raciais, podemos perceber este apagamento como uma exclusão dos sujeitos negros da aprendizagem em ciências. Para Silvia, o encobrimento das contribuições históricas e políticas indígenas para a história da Bolívia; para Freire (1967) a exclusão dos analfabetos e oprimidos da trajetória política e do processo democrático no Brasil. Ambos parecem confluir para a crítica ao planejamento do sistema educacional, em que a narrativa oficial produz, como efeito, a marginalização e folclorização destes sujeitos.

No caso das imagens nos livros didáticos, como resultado da ausência representativa de modelos de outros grupos étnico-raciais temos o apagamento simbólico de outros sujeitos, tanto da existência quanto da aplicação e/ou produção do conhecimento, visto que estas ilustrações estão intimamente ligadas com conceitos e formulações do campo da Química. Com isto não queremos dizer que as imagens reproduzidas são essencialmente racistas, mas, certamente, a escolha de imagens que primem por uma maior gama de representações étnico-raciais — em especial as representações positivadas — passa pelo compromisso fundamental com a luta antirracista.

⁴⁵ Instituídas pela “Resolução CNE/CP 01/04 e pelo Parecer CNE/CP 03/04” (GOMES, 2017, p. 68).

A atividade óptica

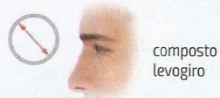
Quando a luz polarizada atravessa um composto orgânico, ocorre uma das situações indicadas a seguir.



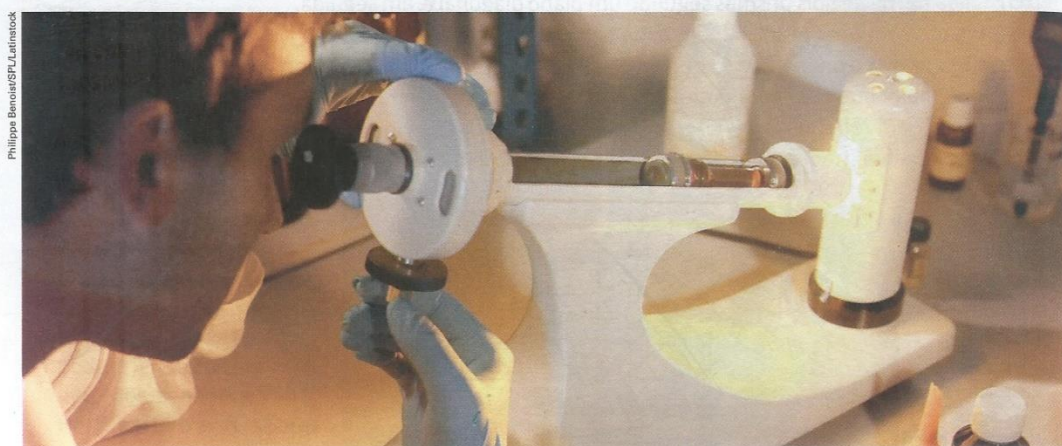
• No caso **a**, a luz polarizada que vibrava em determinado plano, ao atravessar o composto orgânico, continuou vibrando no mesmo plano. Dizemos então que o composto em questão não tem atividade sobre a luz; ele é **opticamente inativo**.



• No caso **b**, a luz polarizada, após atravessar o composto orgânico, passou a vibrar em um plano à **direita** daquele em que vibrava anteriormente. Portanto, o composto é opticamente ativo. Por ter girado o plano da luz polarizada para a direita (no sentido horário), dizemos que é **dextrogiro**.



• No caso **c**, após atravessar o composto orgânico, a luz polarizada passou a vibrar em um plano à **esquerda** do original. Concluimos que o composto é opticamente ativo. Por ter girado o plano de vibração da luz polarizada para a esquerda (no sentido anti-horário), dizemos que é **levogiro**.



Técnico utilizando um polarímetro para determinar a atividade óptica de óleos essenciais.

Figura 11: Descrição de experimento ótico e tipos de atividade ótica

Curiosidade



A cor da pele

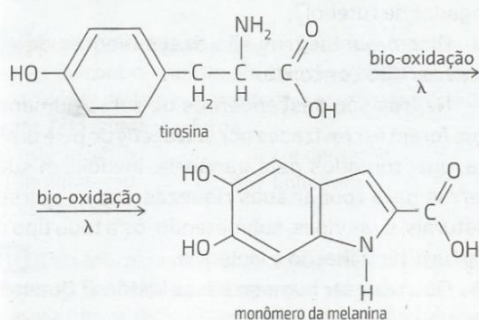
Tudo o que existe no Universo interage de alguma maneira, direta ou indiretamente. Toda forma de vida tem basicamente a mesma essência: átomos que se combinam para formar moléculas, moléculas que reagem para formar os mais diversos compostos, íons que transmitem impulsos elétricos, reações de síntese e de análise que ocorrem constantemente, que formam e decompõem seres num ciclo interminável.

Por incrível que pareça, o número de átomos que constitui o Universo é praticamente constante (embora de uma grandeza inimaginável) e esses átomos, que estão aqui desde o início dos tempos, são trocados a todo momento entre os seres vivos e entre estes e o meio ambiente através da respiração e da alimentação.

Já que somos fundamentalmente combinações diferentes de uma mesma matéria, o que faz algumas pessoas pensarem que são melhores ou piores do que outras, com base em coisas tão superficiais como a cor da pele, por exemplo?

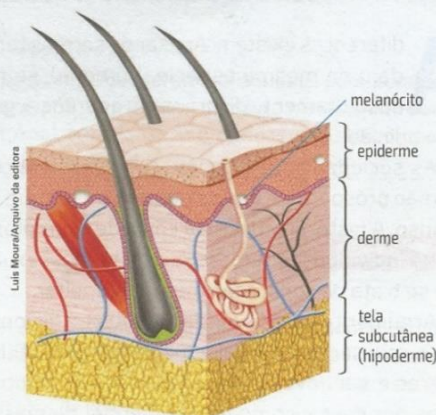
Cientificamente sabe-se que a cor da pele depende da quantidade de melanina que o organismo produz.

A melanina é um pigmento biológico. Quimicamente é um polímero de massa e complexidades variáveis, sintetizado nos melanócitos (células situadas na camada basal da pele, entre a epiderme e a derme) pela oxidação progressiva do aminoácido tirosina.



A ilustração está fora de escala. Cores fantasia.

Quanto maior a quantidade de melanina produzida, mais escuro será o tom de pele e vice-versa.



Agora, pensando bem, faz algum sentido julgar o valor de uma pessoa pela quantidade de melanina que sua pele produz? O que leva ao preconceito? Qual o mecanismo que induz o ser humano a valorizar melanócitos e a desprezar neurônios?

O que é mais importante numa pessoa? Seu caráter ou a cor da sua pele? O respeito que ela tem pelos seus semelhantes ou a religião que ela segue? A força de vontade, o bom humor ou a sua condição social? A solidariedade que ela demonstra ou a sua orientação sexual? O que leva ao preconceito?

Quando vamos aprender que as diferenças físicas e culturais são na verdade a maior riqueza que possuímos? São justamente aquilo que nos torna únicos apesar de tão iguais. Quando vamos perceber que a única maneira de sermos aceitos incondicionalmente é aceitando e respeitando as demais pessoas, erradicando de vez toda espécie de preconceito?



Figura 12: A produção de melanina

A Figura 12, por outro lado, apresenta a mesma noção de universalidade, mas de forma

menos aparente. Enquanto o tópico de diversidade está presente no texto e simbolizada pelo cumprimento das mãos em respeito e comunhão (no canto inferior esquerdo), a ilustração em ampla escala da pele (no segundo quadrante da imagem) que aparece a cima representa um modelo epidérmico fenotipicamente branco. Ou seja, enquanto o texto aborda a diversidade e a produção de melanina, o desenho que poderia ser representado em outra escala de cores — visto que a ilustração não tem total fidelidade com a realidade — não dialoga com a diversidade apresentada tanto pelo texto, quanto pela outra fotografia. Se este modelo não tem plena fidelidade com a realidade, por que as cores escolhidas se aproximam mais a um sujeito branco? A ilustração não poderia retratar também um modelo de pele negra? O mesmo pode ser dito em relação às Figuras 9 e 11, em relação ao uso e escolha das cores.

Retomando o pensamento de Cusicanqui, assim como as obras dos artistas que ela analisa, as imagens não são apenas “[...] una copia [...] de la ‘realidad’ [...], sino más bien una interpretación de la sociedad de su época, en sus dimensiones abigarradas y conflictivas” (CUSICANQUI, 2015, p. 74). Estas imagens conflitantes podem ser lidas como uma leitura visual da disputa social de narrativas. O que é a manifestação deste conflito imagético, senão o embate interno promovido pelo colonialismo, que Silvia nos convida a questionar? Quem são os elaboradores dos livros didáticos, senão agentes da sociedade? Como tais, não são atravessados pela experiência do colonialismo interno?

Fazendo ainda um diálogo com Freire, podemos perceber estes conflitos como uma introjeção do “exemplarismo” (1967, p. 46) — termo atribuído por Freire a Guerreiro Ramos para nomear a tarefa de importar modelos de sociedade. Salientamos que Freire não atribui esta tarefa aos sujeitos, mas às sociedades fechadas, e sobretudo às elites. Apesar disso, na nossa leitura, a introjeção desta importação de paradigmas (de sociedade, de mercado, de cidadania e de política) se aproxima do conceito de colonialismo interno, à medida que estes padrões ocultam identidades, culturas e narrativas históricas.

Dessa forma, podemos compreender que a seleção da imagética, bem como a produção de conhecimentos escolarizados, não é/são neutras de 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. 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 não brancos nas imagens, o que fomentaria a noção de que o sujeito branco é um 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 à diferença, ao “outro”, como diz Kilomba (2019, p. 36). Dessa forma, além dos alunos não serem apresentados a narrativas visuais diversas, que podem coexistir e coabitar com suas próprias narrativas; também não encontram subsídio para questionar a construção da racialidade através destas narrativas visuais.

Ou seja, para alguns o que está posto representa os marcadores de diferença, enquanto para outros, aquilo que está posto representa os marcadores do privilégio. Assim, o livro, como documento, acaba transmitindo valores que potencializam a incorporação da branquitude. “O branco está fechado na sua brancura”, como disse Fanon, (2008, p. 31), criando a máscara branca, a qual nomeia seu livro. Antagonicamente, a estas ausências que se fazem presenças, temos a outro viés para o padrão imagético dos livros, representado pelo conjunto a seguir, que trata justamente das presenças: “O negro na sua negrura.” (FANON, 2008, p. 31).

4.3.2. O(s) corpo(s) diferente(s) e/ou subalternizado(s)

Outro viés de pensamento apresentado pelos conjuntos de imagens é o local social destinado aos corpos não brancos. Se de um lado, o paradigma brancocêntrico é o universal, presente, aceito e aspirado para os grandes espaços de prestígio social; do outro, temos outros paradigmas, corpos e mentes que devem ser atribuídos aos lugares de menos prestígio. São destes que agora falaremos. Esta leitura se sustenta a partir da análise qualitativa das imagens dos sujeitos negros (a qual nos deteremos nesta subseção), entretanto, também encontramos evidências deste desprestígio em termos quantitativos.

Como apontado na subseção anterior, cerca de 70 por cento do total de imagens que tratam humanos apresentam pessoas brancas. Para além disso, quando nos voltamos para as representações imagéticas de pessoas negras, percebemos que a maioria estão essencialmente realizando alguma atividade de cunho laboral manual, 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 desprestígio social.

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.

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 calcinar metais em recipientes fechados, feitos treze anos antes (em 1760) pelo químico russo Mikhail Vasilyevich Lomonosov (1711-1775). Da mesma forma que Lavoisier, Lomonosov teria chegado 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 (quantos 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 discorre 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, medida 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 restritos a determinados povos que utilizam uma linguagem pouco conhecida. Quantos pesquisadores já não se dispuseram a morar entre os indígenas e aprender suas línguas para ter acesso ao vasto conhecimento desses povos sobre as propriedades das plantas? Foto do filme *Xingu*, de Cao Hamburger, que conta a trajetória dos irmãos Villas Boas, que viveram com indígenas para conhecer sua cultura.



Figura 13: homem branco de óculos entre indígenas em cena do Filme *Xingu*

É o caso da cultura indígena que, apesar de compreender uma enorme complexidade, aparece reduzida a uma única imagem, dentre todas as 737. Na Figura 13, 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 culturas em harmonia, mas ainda

divididas, a Figura 13 demonstra aquilo que nos falou Cusicanqui (2015) a respeito da ideia de multiculturalismo que: as identidades são muito mais aprisionadas do que de fato enaltecidas.

Cusicanqui apresenta este argumento ao analisar, por exemplo, a construção da retórica da mestiçagem como um ideograma hegemônico nacional para apagar a memória indígena. Dessa forma, a partir de uma *pedagogia nacional-colonial*, os dirigentes bolivianos da década de 1950 reverberam a internacionalização da propaganda estadunidense que divulga o desenvolvimento como bandeira para o progresso e para a prosperidade. Ou seja, não há um ponto de encontro no qual essas culturas possam de fato se intercambiar. A cultura aqui é vista como algo imutável, longe da concepção freiriana, por exemplo, que a concebe como caminhante e movente, em seu sentido antropológico (SILVA, 1999).

Aos grupos indígenas é reservado o direito de participar do século XXI, da mesma forma que é reservada às comunidades urbanas conceberem formas mais sustentáveis e menos predatórias de existência. Esta noção é compartilhada por Cusicanqui (2015) quando a autora critica a retórica da mestiçagem ao relembrar das diversas identidades indígenas construídas pelo intercâmbio de ideias como o “[...] artesanado anarquista y socialista de las ciudades y las minas.” (CUSICANQUI, 2015, p. 96), que foram organizações que “[...] combinaban una racionalidad indígena con la idea inédita de que los derechos a la igualdad ante la ley y a la libre expresión y asociación [...]” (CUSICANQUI, 2015, p. 96).

Por outro lado, o texto do livro (legenda e texto principal) apresenta a importância de valorizar outras sabedorias e culturas. No entanto, não é feita uma abordagem etnográfica mais consistente, valorizando os conhecimentos que fundamentaram a química. Pelo contrário, estes fundamentos são brevemente comentados, sem nem ao menos uma leitura científica dos elementos indígenas, dialogando com o conhecimento curricularizado com uma dimensão praxiológica.

Como apresentado na seção de “Da revisão bibliográfica” (1.3), existem trabalhos na área de Ensino que propõem a abordagem das relações étnico-raciais a partir dos conteúdos de Ciências, alguns inclusive anteriores a 2016, data de publicação dos livros do PNLD (MOREIRA et al., 2011; DORNELAS et al., 2014). Há também trabalhos discutindo sobre materiais didáticos alinhados com a temática (PINHEIRO; SILVA, 2008, 2010). Dessa forma, percebemos que já havia discussões que incentivam a Educação das Relações Étnico-Raciais emergindo a partir dos conteúdos, ou seja, estas discussões não foram completamente contempladas pelos materiais didáticos.

Outro indicio de que muito já se pensava sobre relações étnico-raciais no Ensino é a intensa publicação de trabalhos em 2016, conforme o Gráfico 1, pois as publicações são um

indicativo de trabalhos já concluídos ou em andamento. Um deles inclusive trata do estudo sobre corantes, pigmentos e cosméticos (SANTANA; SILVA; TEIXEIRA JÚNIOR, 2016), tema com potencialidade para a abordagem étnico-racial das culturas indígenas. Ou seja, a discussão étnico-racial já possuía um histórico. Considerar este histórico, principalmente acadêmico, à luz do sociológico de Silvia Cusicanqui, nos leva a repensar no contexto político a nível nacional durante a produção dos livros.

Se de um lado a temática étnico-racial vinha sendo introduzido por algumas pesquisadoras e pesquisadores na produção científica, em diálogo com uma ala do governo que refletia princípios democráticos, como os tratados pelas DCNERER; de outro, temos o contexto sociopolítico, muito influenciado pela ala conservadora do governo, muito alinhada aos interesses (atrasados) da elite (SOUZA, 2019) e a movimentos, como o já citado Escola sem Partido. Assim, nossa hipótese é que apesar do esforço dos movimentos sociais para conquistar mudanças no campo educacional — como é o caso da produção de materiais didáticos menos alinhados aos estereótipos racistas e à hegemonia do conhecimento ocidental— a lógica do mercado editorial dos livros pode vir a ceder à pressão das elites e de certos setores da sociedade pelo fim das iniciativas voltadas para a justiça social.

Ou ainda, o não alinhamento dos livros aos anseios dos oprimidos em determinados momentos políticos, como apontado por Paulo Freire (1967) e Silvia Cusicanqui (2015) podem corroborar com o pensamento hegemônico que preserva as assimetrias de poder, como é o caso das representações das ocupações laborais. Em relação às atividades e ofícios, percebemos que estas representam o maior contingente entre as imagens de pessoas negras. De um total de 22 imagens representando essas pessoas, 16 são representando atividades laborais, ou seja, mais da metade 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 — apesar de destacamos que tais funções não são performadas por mulheres, o que caberia outra crítica — 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, representando este local como um destino ou propósito da população negra. Podemos ver na sequência de fotografias a seguir:

Fotos: ULTRA Fi/Getty Images

Origâmis

1 O que é Química?

De modo bem simples, podemos dizer que:

Química estuda as transformações que envolvem matéria e energia.

Você sabe o que é matéria? O que é energia?

Para entender o que é matéria e energia, comece analisando as imagens desta página e liste no seu caderno todos os exemplos de matéria e/ou de energia que se encontram implícitos em cada uma. Liste também exemplos do que, na sua opinião, não está relacionado a matéria ou energia nessas imagens.

Adolescentes na praia

Cortador de cana-de-açúcar

Realmente não é muito fácil definir matéria e energia, mas, intuitivamente, sabemos que todas as imagens representam alguma forma de matéria e de energia. Você poderia argumentar, por exemplo, que os origâmis representam apenas matéria, pois são feitos somente de papel. Mas pense bem: o papel pode ser queimado, fornecendo calor, não é? Então essa matéria possui uma energia chamada energia química potencial, só esperando as condições certas para aparecer.

De fato, não existe matéria sem energia – pelo menos até hoje não se conseguiu o feito de separá-las.

Descobriu algo nas fotos que não é matéria ou energia? A amizade dos adolescentes? A solidão do cortador de cana? A beleza da praia?

Se você escreveu algo assim, deve observar que amizade, solidão, estética, beleza são manifestações da matéria, pois não existem isoladamente e precisam estar vinculadas a algum tipo de matéria para se expressarem. Além disso, todos os sentimentos desencadeados em nosso corpo provêm de reações químicas ou de transformações que envolvem matéria e energia.

E o que você acha que vai aprender nas aulas de Química?

Muita gente pensa que aprender Química é simplesmente ficar observando o professor misturar líquidos coloridos e fumegantes, na expectativa de que ocorra (ou não) uma explosão; para em seguida ouvi-lo discorrer monotonamente sobre o fenômeno, citando fórmulas e nomes impronunciáveis que é preciso decorar para passar no vestibular.

Capítulo 1

Figura 14: um cortador de cana-de-açúcar (canto inferior esquerdo)

CAPÍTULO 3

Cálculo estequiométrico

FOI NOTÍCIA!



Impactos ambientais das queimadas de cana-de-açúcar

[...] Apesar dos benefícios econômicos apresentados pela expansão do setor sucroalcooleiro, algumas questões precisam ser mais bem discutidas sobre a cultura, como os impactos ambientais causados pelas queimadas. Uma das práticas mais comuns ainda hoje utilizada no Brasil é a queima da palha da cana-de-açúcar, com o propósito de facilitar as operações de colheita. A queimada consiste em atear fogo no canavial para promover a limpeza das folhas secas e verdes que são consideradas matéria-prima descartável.

Um dos pontos mais críticos sobre a queima da palha da cana-de-açúcar são as emissões de gases do efeito estufa na atmosfera, principalmente o gás carbônico, CO_2 , como também o monóxido de carbono, CO , óxido nítrico, N_2O , metano, CH_4 , e a formação do ozônio, O_3 , além da poluição do ar atmosférico pela fumaça e fuligem.

A queima da palha da cana-de-açúcar causa um impacto ambiental que não pode ser ignorado. Paraíba, 2014.

A queima da palha equivale à emissão de 9 quilogramas de CO_2 por tonelada de cana, enquanto a fotossíntese da cana retira cerca de 15 toneladas por hectare de CO_2 . Assim, a cultura da cana-de-açúcar mostra-se extremamente eficiente na fixação de carbono, apresentando um balanço altamente positivo, já que absorve muito mais carbono do que libera na atmosfera.

No estado de São Paulo, a Lei n. 11 241 de 2002 controla a queima da cana-de-açúcar para despalha e instalou um cronograma para que todos os canaviais deixem de ser queimados. A norma exige um planejamento que deve ser entregue anualmente à Cetesb, de modo a adequar as áreas de produção ao plano de eliminação de queimadas. O prazo máximo seria 2021 para áreas mecanizáveis e 2031 para áreas não mecanizáveis.

No Protocolo Ambiental assinado entre o Governo do Estado e a Unica (União da Indústria de Cana-de-açúcar), em 2007, ocorreu a antecipação dos prazos. No ano de 2014, plantações que estiverem em áreas com declividade de até 12% não poderão mais ser queimadas, existindo somente a colheita mecanizada da cana crua. Nas demais áreas, o prazo é até o ano de 2017."

Disponível em: <www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=983>. Acesso em: 15 set. 2015.

Kleber Teixeira/
Oliveira Imagem

Você acabou de ler um artigo que, comparando unidades diferentes (quilograma por tonelada com tonelada por hectare), tenta convencer de que a cultura da cana-de-açúcar é eficiente na fixação de carbono. Você consegue entender os dados fornecidos pela comparação com unidades diferentes?

Figura 15: homem colocando fogo em canavial (parte inferior)



Continental Resources Corp. Inc.

to the staff, all staff

Plus l'homme étouffe/Andréola Franco Brasil

A Figura 14, comparada à “amizade dos adolescentes” (por sinal, brancos em sua

maioria), evidencia como a fotografia no canto inferior é reduzida à “solidão do cortador de cana” pelo texto do livro didático. Já na Figura 15, o impacto ambiental é percebido, mas a realidade socioeconômica do trabalhador do campo, que tem sua força de trabalho explorada muitas vezes pelo grande latifundiário, não é destacada. Ou ainda, a Figura 16, que problematiza o impacto social da poluição na vida dos pescadores, mas não racializa ou regionaliza esta crítica.

Com isso não queremos dizer que as imagens devem apenas reproduzir brancos e negros em locais sociais fixos — para um, o privilégio, para outro o desprestígio — a ponto reproduzir acriticamente os dados estatísticos. O que as imagens podem e devem trazer, quando possível, são as denúncias das relações de opressão que estão representadas. Esta denúncia não é feita. Como apontam Kabengele Munanga e Nilma Lino Gomes (2016, p. 172), o “[...] abismo racial brasileiro existe, de fato, e são as pesquisas e estáticas que comprovam [...] a existência da grande desigualdade racial em nosso país”. Assim, deve-se reconhecer sim a estrutura racista que origina esta desigualdade, que conta também com a exclusão social e a desigualdade socioeconômica. Mas para isto, é necessário que os livros assumam um teor mais crítico a respeito dos atravessamentos sociais.

Outras pistas sobre essa construção colonial podem ser encontradas na produção literária, por exemplo:

O tempo passava e ali estavam os antigos escravos, agora libertos pela ‘Lei Áurea’, os seus filhos, nascidos do ‘Ventre Livre’ e os seus netos, que nunca seriam escravos. Sonhando todos sob os efeitos de uma liberdade assinada por uma princesa, fada-madrinha, que do antigo chicote fez uma varinha de condão. Todos, ainda, sob jugo de um poder que como Deus, se fazia eterno (EVARISTO, 2017, p. 42).

Para nós, esta passagem do livro *Ponciá Vicêncio* (2017), de Conceição Evaristo, corrobora com as afirmações de Kabengele Munanga e Nilma Lino Gomes. Isso porque a autora constrói com palavras uma imagem textual que dialoga com as interpretações da realidade fornecidas pelas figuras dos livros. Esse diálogo ainda nos faz recordar a citação de Freire feita anteriormente, sobre um o poder senhorial que “se alongava ‘das terras às gentes também’” (FREIRE, 1967, p. 67).

Fazemos este presto movimento de evocação à literatura por compreender que esta possui grande potencial de síntese da realidade. Uma síntese que ilustra justamente esse poder colonial que se alonga no tempo, apresentado pelas palavras e pelas imagens. Dessa forma, a literatura também pode, como nos disse Alfredo Bosi (1988, p. 69), ensinar algo para a ciência que “[...] pretende chegar ao realismo absoluto”.

A situação de contraditória exclusão apresentada pela desigualdade racial também é apresentada por Cusicanqui (2015), ao introduzir sua análise sobre a situação indígena retratada por Melchior Maria Mercado. As personagens retratadas pelo pintor — originadas dos seus olhares durante suas viagens pelo país — aparentam uma inserção na vida econômica e um sentimento de atualidade dos indígenas. “Esto no necesariamente queria decir cuidadanos bolivianos” (CUSICANQUI, 2015, p. 38). Isto porque a estas personagens não eram atribuídos o status e os direitos da cidadania, sendo apenas submissos ao sistema republicano.

Em contraste aos sentidos destas desigualdades, as imagens possuem a capacidade de fugir deste compromisso meramente ilustrativo e performar um compromisso crítico e até mesmo dissidente, pela perspectiva da sociologia das imagens. Traçando um paralelo com as obras ficcionais, podemos evocar o que é dito por bell hooks quando esta fala: “E novamente deve ser afirmado que 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). Da mesma forma, as imagens podem mobilizar visões de mundo que conclame a redução das desigualdades.

No entanto, além da falta opções de imagens que primam por este caráter de denúncia, observamos que o tratamento dado a certas figuras aponta para outro tipo de apagamento, desta vez, literal. No caso das representações a seguir, não foi possível, à primeira vista, fazer muitas inferências pela resolução das fotografias. Assim, nos lançamos numa busca exploratória pela origem das mesmas em outras fontes. Utilizando o aplicativo TinEye⁴⁶, conseguimos encontrar algumas dessas reproduções.

⁴⁶ Disponível em: < <https://tineye.com/> > Acessado em: 03 de ago. de 2020.

RETOMANDO A NOTÍCIA



A reportagem da página 197 fala sobre os diversos poluentes encontrados em ambientes interiores, entre eles o amianto. Você sabe o que é amianto e quais os problemas de saúde que o uso desse material pode causar?

O amianto (do latim *amiantus*, 'inocorrível') é uma fibra mineral natural sedosa, também conhecida por asbesto (do grego *ásbestos*, 'incombustível') e de grande interesse para a indústria, por ser um material de baixo custo, abundante e de excelentes propriedades, como alta resistência mecânica e térmica, incombustibilidade, boa qualidade isolante, durabilidade, flexibilidade, indestrutibilidade, resistência a ácidos, bases e bactérias, facilidade de ser tecido, etc.

Na natureza, o amianto é encontrado em duas formas: serpentinas (amianto branco, que corresponde a cerca de 95% das formações geológicas) e anfíbios (amiantos marrom, azul e outros).

O amianto pode ser empregado para reforçar utensílios cerâmicos, conferindo-lhes propriedades refratárias. No século XIX, mais precisamente durante o período da Revolução Industrial, o amianto foi muito utilizado para isolar termicamente as máquinas e equipamentos, atingindo seu ápice durante a Primeira e a Segunda Guerra Mundial. Foi nesse período que começaram a aparecer surtos de doenças logo associadas ao uso do amianto, que se tornou um dos males industriais mais estudados do século XX, ficando conhecido como a "poeira assassina".

Para manter a lucratividade de seus negócios, os grandes produtores mundiais tentaram atribuir toda a malignidade do amianto ao tipo dos anfíbios (que correspondem a menos de 5% de todo o amianto minerado no mundo), afirmando que a extração e o uso da crisotila (amianto branco da classe das serpentinas) é importante para as populações de baixa renda, que a utilizam na construção civil em produtos como telhas de amianto e caixas-d'água, além de ser um material inofensivo à saúde.

Depois de quase um século de estudos, porém, são conhecidas doenças graves relacionados a ambos os tipos de amianto, como a asbestose (doença crônica pulmonar de origem ocupacional), os cânceres de pulmão e do trato gastrointestinal, e o mesotelioma, tumor maligno raro.

A indústria mundial do amianto é dominada pela Rússia, que é a principal fabricante, responsável por 50% da produção global, seguida por China, Brasil, Cazaquistão e Índia. Os dados são de um levantamento da *International Ban Asbestos Secretariat* (IBAS).

Alguns estados brasileiros como São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Pernambuco criaram leis proibindo a extração, comercialização e uso do amianto.

Apesar disso — e mesmo após todos os países da Europa já terem proibido o seu uso —, o Brasil continua sendo um dos maiores consumidores de amianto, o que mostra que cidadãos de países mais desenvolvidos não aceitam mais se expor a esse material cujos riscos são bem conhecidos.

Fontes de pesquisa: Abrea — Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto. Disponível em: <www.abrea.org.br/02amianto.htm>. Acesso em: 27 ago. 2015.

FONSECA, Acaia. Revista *Exame*. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/brasil-ainda-e-um-dos-maiores-consumidores-de-amianto>>. Acesso em: 25 ago. 2015.



Equipe removendo amianto de um edifício comercial nos Estados Unidos da América em 1988.

Figura 17: trabalhadores removendo amianto de uma construção



Figura 18: foto original dos trabalhadores removendo amianto de uma construção⁴⁷

Na Figura 17, é possível ver, no canto inferior direito, três trabalhadores em pé, realizando a remoção de um material nocivo de uma construção. No entanto, quando confrontamos com a Figura 18, a versão original da fotografia, percebemos mais evidentemente um quarto sujeito, realizando a atividade, um sujeito negro que foi removido da fotografia (b). Esta forma de tratar as representações é bastante simbólica, pois o contexto é reformulado para enquadrar apenas uma parte da situação, enquanto outra parte é invisibilizada.

Ressaltamos que neste caso, a invisibilização acontece duplamente, como no exemplo apresentado anteriormente, na seção “A Sociologia da Imagem” (seção 3.1), acerca da discussão de Grada Kilomba (2019) sobre a tradução da obra de Gayatrik Spivak ao português. Isso porque, em primeiro lugar, a função social atribuída pelos sujeitos já denuncia uma desvalorização. Em segundo, pela exclusão do sujeito do seu contexto de atuação e, por conseguinte, da possibilidade de uma abordagem problematizadora por parte dos profissionais docentes.

⁴⁷ Disponível em: <<https://www.gettyimages.pt/detail/foto/workers-removing-asbestos-fotografia-de-stock/607353534>>. Acessado em: 03 de ago. de 2020.

Compreendendo o Mundo

O tema central desta Unidade foi poluição da água. Ao tomar consciência da situação atual dos mananciais, rios e oceanos surge a pergunta: a crise mundial de falta de água é mesmo inevitável?

Não deveria, pois existe água em abundância, o problema é que a capacidade humana de poluir os recursos hídricos disponíveis é muito maior e mais rápida do que a sua capacidade e interesse em despoluir tais recursos.

São poucos os países em que os governantes percebem a importância da água e tomam as medidas necessárias para administrar esses recursos de forma a atender as necessidades da população.

Observe nas imagens abaixo o que um país sem muitos recursos conseguiu fazer com um de seus canais mais poluídos.



Canal Paco, da cidade de Manila, nas Filipinas, antes da revitalização.



O mesmo canal, depois de passar por um sistema de tratamento ecológico de baixo custo. 2013.

O Brasil tem recursos para fazer isso e muito mais, mas falta vontade política e respeito aos cidadãos.

Por lei, em caso de escassez de água, o consumo humano e a dessedentação de animais devem ser priorizados. Isso no papel, porque na cidade de Itu (interior de São Paulo) em 2014, só para citar um exemplo, enquanto parte da população — incluindo crianças, idosos e enfermos — já estava há 60 dias sem água na torneira, uma grande indústria de refrigerantes e cerveja situada nessa mesma cidade nunca viu suas torneiras secarem.

Não é um contrassenso que, em uma cidade onde a população sofre com a falta de água, uma indústria continue fabricando produtos hidroativos, ou seja, aqueles que necessitam de uma grande quantidade de água para ser produzidos, como cerveja (de 4 L a 10 L de água por L do produto), garrafas PET (3 L de água por unidade), carne (17 500 L de água por kg), sapatos de couro (8 000 L de água por unidade)?

Aliás, uma maneira muito eficiente de se economizar água é evitar o consumo de produtos hidroativos. Em Cingapura, por exemplo, há um programa local que incentiva a compra de produtos que diminuem o uso de água (identificados por um rótulo de eficiência hídrica) e uma ampla campanha pública para levar as pessoas a conhecerem o trabalho imenso que é captar, tratar e distribuir água potável. Dessa forma fica mais fácil contar com a colaboração de todos para não desperdiçar e não poluir a água.

Atualmente, a população mundial é de 7,2 bilhões de pessoas. Em 2030 seremos 8,3 bilhões de habitantes e estima-se que a procura por água potável será 40% superior à oferta.

Mesmo sabendo disso, só na capital de São Paulo, foram soterradas mais de 100 nascentes nas obras do rodanel, a Assembleia Legislativa aprovou (durante a crise hídrica) uma proposta que permite a ocupação a 15 metros da nascente de rios, em vez dos 50 metros previstos na legislação federal e o prefeito liberou a construção de moradias populares em áreas de mananciais, ao invés de propor o reflorestamento e a recuperação dessas áreas, ou seja, estamos por nossa conta.

O problema da escassez de água potável é concreto, não é alarmismo, e é mais complexo do que se imagina. A poluição térmica, que consiste em utilizar a água de rios e mares no resfriamento de usinas, é silenciosa e invisível, mas é mais um fator que concorre para prejudicar a saúde desse meio — e é tema da nossa próxima Unidade.

Figura 19: antes e depois da revitalização de um canal filipense poluído



Figura 20: foto original do canal filipense revitalizado⁴⁸

Outro apagamento é ilustrado na Figura 19, em que temos o retrato de um canal depois de submetido à despoluição. No livro é apresentada a fotografia, no canto inferior esquerdo, de um balseiro recolhendo resíduos na água e o menino na margem esquerda. Já a Figura 20, versão original da mesma fotografia apresenta os mesmos sujeitos, além de meninas com uniforme escolar caminhando à margem do canal. De um lado, a primeira apresenta uma representação muitas vezes ligadas à pobreza, como um lugar de escassez e de inatividade — apesar da vegetação estar ao centro, se estendendo do primeiro ao último plano da fotografia, focalizando, assim, o efeito da despoluição. Do outro, a segunda anuncia não somente a mudança ambiental como também outras realidades locais, em um fluxo dinâmico. A mudança anunciada pela educação, como trabalhado por Paulo Freire em sua concepção educacional (1997).

Outra problematização que pode ser feita é que o texto do livro, apesar de abordar o problema da desigualdade no acesso à água no Brasil, não dialoga diretamente com as fotografias, que trazem um exemplo fora do contexto brasileiro. Apesar de traçar um paralelo a realidade local de outro país, discutindo as relações homem-natureza de maneira descentralizada, o livro deixa de privilegiar contextos de desigualdade a nível nacional. Não desconsideramos que outras realidades possam dialogar com a crítica proposta. Todavia, abrir espaço para uma interlocução entre representações no contexto regional ou local dos estudantes pode trazer à tona, por exemplo, narrativas muitas vezes pouco visitadas em nossas salas de

⁴⁸ Disponível em: https://www.gettyimages.com.br/detail/foto-jornal%C3%ADstica/to-go-with-afp-story-philippines-environment-foto-ornal%C3%ADstica/162054349?irgwc=1&esource=AFF_GI_IR_TinEye_77643&asid=TinEye&cid=GI&utm_medium=affiliate&utm_source=TinEye&utm_content=77643>. Acessado em: 03 de ago. de 2020.

aula, e/ou fazer emergir questões como a necessidade de racialização do debate ambiental.

Este debate com a realidade local é essencial, tanto para um modelo educacional, quanto para um projeto social equânime e a favor dos injustiçados, como comentado por Silvia Cusicanqui sobre os indígenas (CUSICANQUI, 2015). Para a autora a educação para os indígenas possuía grande importância ao possibilitar a apropriação dos códigos do idioma e da língua oficial da Bolívia, pois, auxiliava nas lutas judiciais sobre o direito ao território contra os fazendeiros que usurpavam as terras ou se aproveitavam de brechas na lei. Da mesma forma, podemos perceber que a educação pode promover a emancipação, como defende Paulo Freire (1967). Não só a emancipação ontológica da mente, mas uma emancipação política para a reivindicação da própria cidadania.

Queremos dizer com isto, que, 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, sobretudo, a partir das imagens. Esta atuação formativa do livro didático passa pela escolha por conhecimentos que emergem de diferentes comunidades humanas, em seus saberes, culturas e olhares 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 presenças/ausências e a partir dela promover diálogos insurgentes.

4.3.3. Os caminhos (des)coloniais para Ensino de Química

Mesmo considerando que os livros didáticos ainda possuem um longo caminho para realizar uma abordagem efetiva das relações étnico-raciais, sobretudo quando consideramos a escolha, a adequação e tratamento dado às imagens, não podemos deixar de apontar possíveis potencialidades presentes nas obras. Muito ainda pode e deve ser feito para avançar no alinhamento dos materiais didáticos à Educação das Relações Étnico-Raciais, em conformidade com as DCNERER. Mas reconhecer que algumas ações, mesmo que iniciais, já estejam sendo desdobradas é reconhecer o papel e a importância da Lei 10.639/03, bem como da Lei 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 a abordagem da temática étnico-racial em sala de aula, a partir da prática docente. Traremos alguns exemplos a seguir:

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 iremos estudar neste capítulo 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	Constatação das condições em que o fenômeno se repete da mesma maneira.
Reunião e organização dos dados	Organização dos dados obtidos.
Interpretação	Interpretação e explicação do fenômeno a partir dos dados obtidos.
Afirmção de regras	Generalizações de fatos que ocorrem apenas com uma parcela dos itens relacionados ao fenômeno.
Afirmção de leis	Generalizações que ocorrem sem restrições, baseadas em experimentações e deduções lógicas.
Elaboração de teorias	A teoria elaborada para a explicação de 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 elaborada para explicar o fenômeno deve ser capaz de prever o que ocorrerá em outras situações além das que foram experimentadas.



Nos laboratórios de Química dirigidos à pesquisa, os equipamentos de alta tecnologia são indispensáveis.

Desse modo, segundo o método indutivo, o cientista deve primeiro observar dados concretos e depois, a partir de uma base experimental, estruturar 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 imaginam 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.

Figura 21: cientista negro (canto inferior esquerdo)

A Figura 21 é uma das poucas que retratam cientistas negros. Ainda assim, ela pode potencializar o debate sobre as contribuições de cientistas negros 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 — como no caso da Figura 10, apresentada na seção ‘O Sujeito Universal’ — este debate precisa ser feito pelos professores. Assim, as imagens podem possibilitar, por exemplo, o questionamento dos estudantes quanto à falta da representatividade de cientistas negros importantes, nos conteúdos programáticos, mobilizando o debate sobre a invisibilização destes profissionais.

A partir desta mobilização de saberes, as professoras e professores de maneira insurgente podem se posicionar contra o silenciamento das intelectualidades negras ao resgatar narrativas destas personalidades, como proposto por Bárbara Carine (2019) ao elencar diferentes contribuições de cientistas negros 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 negros e negros a ingressarem nas carreiras científicas, como pleiteado por Anna Benite et al. (2018).

Apesar de aparecer poucas vezes, elementos da cultura nacional podem ser melhor esmiuçados em sala, a partir de uma leitura crítica a respeito do livro didático, feita pelo professor, como aspirado pela perspectiva de Paulo Freire sobre a democratização da cultura (1967). Neste sentido, o alinhamento aos pressupostos das DCNERER é indispensável para uma abordagem que não cometa reducionismo, nem reforce estereótipos. Por exemplo, na Figura 22, 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.

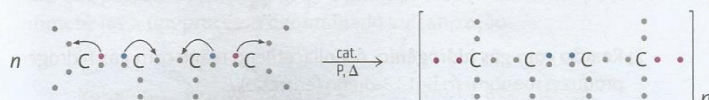
É possível trabalhar os conteúdos de Química a partir do contexto do extrativismo da seringueira e produção da borracha. Esta pode ser uma oportunidade de discutir os conhecimentos regionais e os elementos culturais presentes na região norte do país. Ao mesmo tempo, pode-se discutir de forma interdisciplinar 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 indígenas que conduziam o manuseio da seringueira, semelhante às reflexões de Silvia Cusicanqui (2010) sobre os conhecimentos autóctones 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.

2 Polímeros de adição 1,4

As borrachas em geral – tanto as naturais como as sintéticas – são denominadas elastômeros (polímeros que possuem alta elasticidade) e são formadas pela autopolimerização por adição 1,4 de alcadienos conjugados. A adição 1,4 ocorre por causa da ressonância dos elétrons das ligações duplas.

Esse tipo de reação pode ser representado pelo seguinte esquema de Lewis:



Cada “bolinha” representa um elétron, e duas “bolinhas” alinhadas representam um par de elétrons compartilhados (ligação covalente).

As cores utilizadas para representar os elétrons na estrutura abaixo são para fins didáticos. Elétrons não têm cor.

Borracha natural ou poli-isopreno

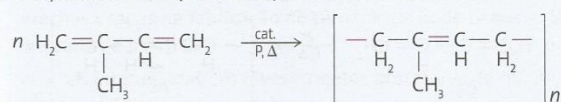
É obtida a partir do metilbut-1,3-dieno, conhecido como isopreno.

A borracha natural, também denominada cauchu (do idioma indígena *caa*, ‘madeira’, e *o-chu*, ‘que chora’), pode ser extraída da seringueira, *Hevea brasiliensis*. Cerca de 30% do total de elastômeros consumidos mundialmente são borracha natural dessa árvore.

O látex é obtido fazendo-se incisões na árvore, de modo que o líquido se acumule em pequenas tigelas, que devem ser recolhidas com frequência. O látex é então transportado para estações centrais, onde é coado e recebe adição de amônia, $\text{NH}_3(\text{g})$, que atua como conservante. A borracha é separada por um processo conhecido como coagulação, que ocorre quando se adicionam vários ácidos ou sais ao látex. A borracha separa-se do líquido na forma de uma massa branca, pastosa, que é moída e processada (calandrada) para remover contaminantes e secar. A borracha comercial é embarcada em fardos de tamanho conveniente, sendo suficientemente estável para ser estocada durante vários anos.

Reação de obtenção

A reação é feita sob pressão, aquecimento e com catalisador.

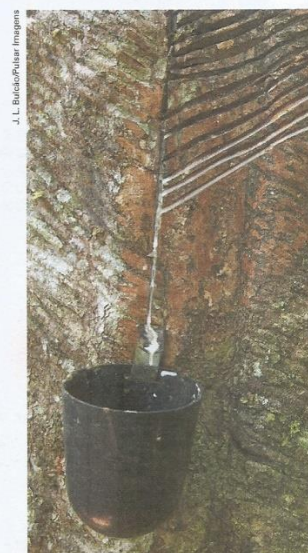


Propriedades

Após a vulcanização (processo descrito na página 207) a borracha natural apresenta grande elasticidade, baixa histerese e baixa deformação permanente.

Aplicações

Preservativos (camisinhas), luvas cirúrgicas, balões de aniversário, bicos de mamadeira, bicos de chupeta, elásticos, borrachas escolares e pneus de grande porte (como os de trator).



Processo de extração da borracha natural da seringueira.

Figura 22: extração de látex da seringueira (ao centro, à direita)

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, ao demandar que diferentes frentes

educacionais possam trabalhar juntas — como discutido na seção 4.2. 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 e 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 das imagens é a problematização da Figura 23, que destaca as desigualdades socioeconômicas em contraste com os avanços técnico-científicos da humanidade. Assim, ao destacar que a ciência produz avanços, mas não pra todos, o livro abre uma oportunidade de questionamento dos próprios usos e fins da Ciência. Mais do que isso, abre caminho para a problematização de como as oportunidades e descobertas científicas podem ser e concentradas na mão de poucos.

Sobre este exemplo, cabe ainda ressaltar que a Figura 23 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 culturais relevantes, com suas narrativas e potencialidades. Quando nos deparamos com casa de pau a pique representada, e nos pautando no debate sobre a produção de cultura e de conhecimento trazido por 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, como aprendi em minha formação, sobre a percepção das diferentes propriedades que os materiais podem possuir, entendo que o domínio sobre a aplicabilidade destas apresenta uma infinidade de possibilidades. Sendo assim, é importante compreender as assimetrias sociais presentes na sociedade, mas também é importante reconhecer que as possibilidades da vida dos sujeitos subalternizados não se encerram nestas assimetrias, como condições ontológicas ou tragédias intransponíveis. 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.

Compreendendo o Mundo

O tema central desta Unidade foi o petróleo. Vimos que o petróleo não é importante apenas como combustível – apesar de petróleo e derivados responder atualmente por parte significativa da matriz energética brasileira (39,4% em 2015). É por isso que existem vários novos modelos energéticos sendo desenvolvidos. Carros elétricos, por exemplo, parecem ótimos: silenciosos, não emitem substâncias para a atmosfera e alguns modelos atuais, em fase de teste, já mostraram uma ótima relação entre potência e autonomia. Mas alguém já parou para pensar o que poderia ocorrer ao meio ambiente se toda a frota de veículos do Brasil, estimada em torno de 50 milhões de unidades, fosse substituída por carros elétricos? Você se lembra, no Volume 2, quando estudamos sobre o problema do lixo eletrônico e da poluição causada por pilhas e baterias? O que faríamos com todas as baterias dos carros elétricos à medida que fossem virando sucata? Você vai dizer: poderiam ser recicladas! Sabemos, porém, que a taxa de lixo eletrônico reciclado no Brasil é muito pequena.

A conclusão é que o maior problema em termos ambientais não está diretamente na escolha do modelo energético adotado, mas na forma como ele é administrado, como são tratados os rejeitos, na (falta de) consciência de que o ser humano é parte do ambiente em que vive e que ao agredi-lo está agredindo a si próprio.

No caso dos organoclorados, por exemplo, quem está com a razão? Como escolher entre o inseto e o inseti-

cida? É possível interromper totalmente a produção de organoclorados? E se fosse possível, deveríamos fazê-lo?

A Organização Mundial de Saúde (OMS) calcula que, em âmbito mundial, cerca de um terço dos produtos agrícolas cultivados pela humanidade seja consumido pelos insetos. Além disso, muitas doenças fatais para os seres humanos, como a febre amarela e a malária, são transmitidas por mosquitos. Para exterminar ou controlar a população de insetos, utilizam-se os inseticidas, substâncias tóxicas que são letais para eles, mas que, geralmente, também fazem muito mal à saúde humana.

Precisamos de alimentos (produzidos rapidamente e em larga escala), não queremos nenhum mosquito nos transmitindo doenças fatais ou matando crianças por aí e também não queremos espalhar inseticidas tóxicos no ambiente. Equação difícil de resolver...

E, em relação aos alimentos, é triste constatar que nem com o uso de agrotóxicos e fertilizantes agrícolas estamos conseguindo suprir a necessidade alimentar da população mundial. A Organização das Nações Unidas (ONU) afirma que o número de famintos no mundo ultrapassa 1 bilhão.

A fome é uma droga, inseticidas são uma droga, doenças fatais transmitidas por insetos também, mas algumas vezes essas doenças podem ser curadas pela administração de drogas, como o quinino, empregado na cura da malária. É interessante observar como uma palavra pode ter significados tão diferentes. A palavra droga, por exemplo, tem ainda um outro significado que veremos na próxima Unidade.

Maurício Simonetti/Pulser Imagens



Casa de pau a pique encontrada em regiões mais pobres do país. Quando faltam alimentos, geralmente também faltam condições de moradia, saneamento, saúde, educação e outros itens que são direitos legítimos do cidadão.



Figura 23: casa de pau a pique (parte inferior)

4.4 Contribuições de Silvia Cusicanqui e Paulo Freire: um Ensino de Ciências outro é possível

Inspiramo-nos no título da obra de Silvia Cusicanqui, *Un mundo ch'ixi es posible* (2018), para lançar a seguinte reflexão: quais contribuições o pensamento de Silvia Cusicanqui e Paulo Freire podem trazer para o Ensino de Ciências e para a Educação? Buscaremos responder, nesta seção, a esta questão, trazendo apontamentos e problematizações que almejem um Ensino de Ciências voltado para de uma educação emancipadora e preocupada com a formação de sujeitos críticos. Não é nossa pretensão empreender uma tentativa que esgote as discussões e trajetos a serem percorridos pela pesquisa e pelo ensino. Pelo contrário, compreendemos que essa intenção não compete ao esforço de um trabalho ou produção científica, mas sim, ao empenho coletivo e ao comprometimento de múltiplas subjetividades e agentes que compõem a Educação Básica, a Educação Superior e a sociedade. Por isto, nos lançamos na tentativa de participar desta empreitada, à medida que buscamos inspirar e ser inspirados por diversas membras e membros desta teia que tece nossas experiências e vivências como um organismo social.

Revisitando as análises sobre os documentos, percebemos que, enquanto produto de uma política de Estado, o livro didático está atravessado por diferentes relações e intencionalidades, estando susceptível a interesses econômicos e políticos, mas sobretudo, aos interesses da hegemonia do poder. Por outro lado, as DCNERER demandam ações conjuntas de diferentes organismos e esferas sociais, públicas e privadas, para a reparação histórica das assimetrias sociais produzidas pelo racismo, requerendo ações concretas do Estado para pleitear uma educação mais equânime. Desse modo, percebemos que as disposições das DCNERER, através do compromisso com a Educação das Relações Étnico-Raciais, se contrapõem aos interesses hegemônicos que prolongam as desigualdades raciais como um projeto político, ao passo que demandam o estreitamento de laços com os valores democráticos capazes de produzir condições materiais e simbólicas mais justas para a população negra, no campo educacional.

Desse modo, assumindo a relevância das disposições das DCNERER, apontamos para nosso alinhamento com as diretrizes quando estas apontam para a necessidade dos estabelecimentos de ensino se responsabilizarem pela implementação de materiais que abordem as relações étnico-raciais como um eixo que conduza os temas de estudos. Nesse sentido, percebendo as dinâmicas sociais que traspassam os livros — conforme nossa leitura do Histórico do PNLD aponta — reconhecemos a limitação de se considerar os livros didáticos como o único caminho para abordagens e representações da(s) História(s) e da(s) Cultura(s) Africana(s) e Afro-Brasileira(s) de forma ética e politicamente comprometida. Visto a

importância da posituação do rompimento com concepções reducionistas e/ou estereotipadas que estas representações e abordagens podem assumir, o papel docente na mediação pedagógica destes temas é preponderante para a construção de um ambiente de aprendizagem que promova a igualdade, reconhecendo e valorizando as diferenças entre os estudantes.

Assim, podemos retomar o viés cultural que suleia a concepção educacional de Paulo Freire (1967), como forma de diálogo possível com a teoria e a práxis de Silvia Cusicanqui (2015). Ao se atentar para as diferentes perspectivas e elementos culturais que estão representadas imagetivamente nos livros didáticos, as professoras e professores de Química, e das demais Ciências, podem focalizar em obras que tragam a diversidade de sujeitos e de culturas. Esta perspectiva nos parece favorável ao desenvolvimento do conhecimento tomando como base os contextos e as realidades das/os estudantes para enriquecer a experiência formativa dos sujeitos da sala de aula. Nesse sentido, o contexto da linguagem imagética pode propiciar o autorreconhecimento dos alunos no livro didático, o que pode catalisar o processo de tomada de consciência, discutida por Paulo Freire.

Por isto, defendemos que as imagens dos livros didáticos mais do que apenas alegorias do texto possam ser vistas como indutores da experiência de aprender Ciência. Para melhor explicar esta defesa, tomemos como exemplo os comentários sobre uma das pinturas das situações existenciais, utilizadas em um Círculo de Cultura por Paulo Freire. A situação em questão se chama ‘Jarro, produto do trabalho do homem sobre a matéria da natureza’. De acordo com o autor:

Com que emoção escutamos, num Círculo de Cultura do Recife, durante a discussão desta situação a uma mulher, emocionada, dizer: “Faço cultura. Sei fazer isto”. Muitos, referindo-se às flores que estão no jarro, afirmam delas: “São natureza, enquanto flores. São cultura, enquanto adorno”.
Reforça-se, agora, o que já vinha de certa maneira sendo despertado desde o início — a dimensão estética da obra criada. E que será bem discutida na situação imediata, quando se analisa a cultura no nível da necessidade espiritual. (FREIRE, 1967, p. 136).

Nesta passagem, a mulher mencionada se percebe enquanto produtora de cultura, sendo assim, se percebe como sujeito da história, mediada pelo mundo. Da mesma forma, quando as imagens dos livros didáticos retratam situações e elementos que são experienciados pelos estudantes — além do reconhecimento enquanto produtores de cultura e sujeitos da história, mediados pelo mundo — fomenta a percepção dos estudantes enquanto produtores da Ciência e da cultura científica. Isto porque os conceitos e conhecimentos científicos passam de temas alheios ao nosso espaço e ao nosso tempo para temas dinâmicos e em diálogo com a temporalidade dos discentes.

Nas palavras de Paulo Freire (1967, p. 88): “Necessitávamos de uma educação para a decisão, para a responsabilidade social e política.”. Complementamos a frase do autor para afirmar que ‘ainda precisamos’ desta educação, não apenas uma educação para a instrução, mas uma educação:

que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. De sua inserção nesta problemática. Que o advertisse dos perigos de seu tempo, para que, consciente deles, ganhasse a força e a coragem de lutar, ao invés de ser levado e arrastado à perdição de seu próprio “eu”, submetido às prescrições alheias. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o predispusesse a constantes revisões. À análise crítica de seus “achados”. A uma certa rebeldia, no sentido mais humano da expressão. Que o identificasse com métodos e **processos científicos**. (FREIRE, 1967, p. 90, grifo nosso).

Desse modo, como destaca o autor, a Educação, de modo geral, pode assumir um caráter científico ao promover o aprendizado a partir da problematização e da descoberta. Do mesmo modo que a Educação pode se inspirar na Ciência, a Ciência e o seu Ensino podem se inspirar na Educação para preparar os estudantes para o diálogo com o outro e para a responsabilidade política e social. E dizemos mais: a Ciência e seu Ensino precisam se inspirar na Educação das Relações Étnico-Raciais para formar estudantes críticos sobre suas identidades étnico-raciais e engajados com a justiça social e racial.

Outro ponto que a problematização das imagens pode suscitar é a construção de uma trajetória epistemológica e metodológica, como discutida por Silvia Cusicanqui (2015). Ao abordar, por exemplo, no capítulo *El ojo intruso como pedagogía* (CUSICANQUI, 2015, p. 293), o trabalho da autora com estudantes da sociologia da imagem, na universidade pública de La Paz, a prática da fotografia é descrita como uma forma questionamento da realidade vivida e a realidade presente nos livros. Esta atividade representa o diálogo entre prática e teoria que permite a reflexão e a descolonização do olhar, visto que, ver “[...] y mirar, mirar y representar, son trayectos que deben recorrerse con una conciencia del *self* –el sí mismo del investigador– que la mayoría de las materias académicas soslaya.” (CUSICANQUI, 2015, p. 296, grifo da autora). Dessa forma, a prática docente tem a capacidade de incentivar a atuação e o não silenciamento discente, bem como o protagonismo estudantil no diálogo do conhecimento científico abordado no livro com múltiplas faces sociais, seja problematizando as imagens do livro didático, em um exercício analítico, ou no engajamento político das/os estudantes para o exercício investigativo e problematizador da realidade.

Estes processos podem, quando conduzidos de forma coerente e comprometida com a autonomia, guiar a aprendizagem para a emancipação dos sujeitos, como pretende a educação

como prática da liberdade (FREIRE, 1967). Na medida em que as imagens se tornam meio para comunicar e não apenas reproduzir a realidade, é possível instigar a capacidade criativa, empírica e a entropicidade que a Ciência demanda de seus fazedores e interlocutores — retomando a discussão sobre a indisciplina feyrabendiana e o questionamento do cientificismo. Neste mesmo caminho ainda, podemos perceber uma possibilidade de diálogo com a discussão sobre a (des)colonização interna, como extensão da teoria *chi'xi* de Silvia Cusicanqui, no sentido de perceber a formação crítica e para a criticidade como um viés para o reconhecimento étnico-racial das/os estudantes, como forma de combater condutas ou posicionamentos racistas.

Além disso, estas reflexões nos convidam vislumbrar o potencial dialógico de um Ensino de Química e de Ciências transformadores. Uma vez que estas reflexões possibilitam a participação ativa dos estudantes — quando se reconhecem nas imagens dos livros e na construção do conhecimento — também possibilitam a participação docente como educadores críticos. Com isto, queremos dizer que estas considerações e perspectivas podem produzir diversos atravessamentos em sala de aula, deslocando criticamente a atuação dos sujeitos. Dessa forma, é possível educar para a dúvida, para o questionamento e para o ímpeto científico que enxergue o conhecimento das ciências como recurso a serviço da vida coletiva e individual, e não como um fim em si mesmo.

5. Considerações provisórias

A partir das reflexões e discussões apresentadas, este trabalho pretendeu analisar de que maneira as imagens dos livros didáticos de Química do PNLD 2018-2020 abordam as relações étnico-raciais, possibilitando (des)caminhos para a luta antirracista. De maneira geral, nossa investigação 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, que foram: O sujeito universal; O(s) corpo(s) diferente(s) e/ou 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. Recordando o alinhamento político à discussão sobre Direitos Humanos e o compromisso com o combate a todo o tipo de discriminação, assumido pelo Estado e pelo programa em anos anteriores — como apresentado nas seções 1.2 e 4.1 deste trabalho — podemos perceber que a coleção apresenta certa divergência das DCNERER, contemplando de forma insuficiente a temática étnico-racial em suas imagens.

Além disso, considerando nosso referencial teórico alinhado às contribuições intelectuais de Silvia Riveira Cusicanqui (2015) e Paulo Freire (1967), apontamos também para a falta de diversidade cultural nos livros didáticos, sobretudo a partir das imagens. Percebendo que, para os nossos dois referenciais teóricos, a imagem apresenta papel de destaque, tanto para evidenciar e/ou promover a descolonização do olhar, quanto para mediar o processo educativo emancipatório, compreendemos que os autores de livros didáticos devem pautar a escolha iconográfica a partir do próprio desejo de instigar a mudança no processo educativo. No entanto, tanto o processo de elaboração dos livros quanto a seleção imagética não passam apenas por um profissional, e sim por uma equipe de profissionais que compõem o time editorial de uma empresa fabricante de livros.

Certamente, neste ponto seria pertinente para nossas considerações realizar em nossa investigação a construção de um diálogo com uma/um ou mais profissionais que compõem o conselho editorial responsável pela publicação dos livros analisados. Entretanto, reconhecendo as limitações materiais que a presente pesquisa enfrentou, entre elas a incerteza e as dificuldades implicadas pela pandemia de COVID-19, este diálogo não foi possível. Em contrapartida, foi

possível encontrar um texto em que esta iniciativa é tecida. Dentre outras ações desempenhadas por Fernanda Jardim (2010), em sua Dissertação de Mestrado, está o desenvolvimento de uma entrevista com uma editora da Ática, empresa cujas obras estão expressivamente presentes no PNLD. De acordo com a autora, a/o autora/or principal do livro possui o papel preponderante no processo editorial, pois todas as etapas devem estar em conformidade com a concepção da/o autora/or. Por isto, esta/este profissional assume também o papel relevante nas tomadas de decisão, juntamente com as/os demais envolvidos.

Cabe destacar também que, apesar dos livros didáticos serem produzidos *para* professores e estudantes, estes materiais não são produzidos *com* professores e estudantes. Sobre isto, percebemos que estes sujeitos são excluídos deste processo, o que pode atribuir ao mesmo uma certa anti-dialogicidade, quando pensamos na perspectiva de Paulo Freire (1967), ao replicarem o mesmo modelo de cartilhas, criticado pelo autor por massificarem a alfabetização. Dessa maneira, podemos perceber que uma educação que pretende formar para a cidadania pode encontrar na prescrição de livros universais um entrave para a prática da liberdade. Pensando ainda na Educação das Relações Étnico-Raciais, isto se torna mais complexo pois a produção de um material que não contempla seus usuários, tanto docentes quanto discentes, pode estar fadada à reprodução das violências e concepções racistas que estruturam nossa sociedade.

Não queremos dizer com isto que a único agente responsável por promover o diálogo entre Ensino de Ciências e Educação das Relações Étnico-Raciais é o livro didático. Pelo contrário, como delineado por nossas análises documentais, os livros são produtos de políticas públicas, e por isto, podem ser influenciados por interesses hegemônicos de membros das classes políticas e econômicas. Assim, como destacado pelas várias vozes e cores representadas pelas DCNERER, a promoção de uma educação pautada pelas relações étnico-raciais é de responsabilidade de todas as instituições de ensino de todos os níveis, públicas e privadas, bem como de todos os profissionais da educação e toda sociedade.

Com isso, trazemos para o debate mais uma vez a 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 a interlocução entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos sobre a(s) Cultura(s) e História(s) Africanas, Afro-brasileiras e Indígenas, a partir das imagens e dos textos do livro, de forma comprometida e coerente. Também é importante 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).

Por fim, enfatizamos que este trabalho não se pretende como um esgotador das discussões sobre relações étnico-raciais e Ensino de Química e de Ciências. Como já dissemos, este estudo é apenas uma parte de um empenho coletivo, guiado pelo compromisso ético com a Educação das Relações Étnico-Raciais. Por isso, buscamos inspirar e ser inspirados por novas pesquisas, reflexões e discussões sobre o tema no Ensino de Química e de Ciências. Reconhecemos assim que nossa pesquisa apresenta fragilidades, como um repertório analítico limitado pela disponibilidade de livros didáticos, influenciado pelo contexto pandêmico que nos encontramos. Outra possível fragilidade pode ser de nossa janela analítica a apenas um triênio do PNLD, quando uma ampliação desta janela poderia fornecer mais indícios que corroborassem com nossas hipóteses.

Ao passo da identificação de nossas possíveis fragilidades, não podemos perder de vista as potencialidades que nossa pesquisa traz. Dentre estas potencialidades, está a contribuição com investigação sobre as relações étnico-raciais nas narrativas visuais dos livros de Química, não apenas como oposição aos materiais, mas como anúncios de outras abordagens. Assumimos que campo das imagens apresentou potencial para o desenvolvimento de nosso trabalho, mas que ainda apresenta viabilidade para a produção de trabalhos futuros. Por isto, pretendo ampliar a discussão e a pesquisa com livros no doutorado, como forma de enriquecer as reflexões aqui tecidas.

Outra potencialidade desempenhada foi o aprofundamento teórico das problematizações de Silvia Cusicanqui e Paulo Freire como percurso crítico viável para a articulação entre Educação para as Relações Étnico-Raciais e Ensino de Ciências. Tomar estas problematizações, bem como as possibilidades de entrelaces entre a autora e o autor pode nos inspirar na edificação de uma educação científica outra. Uma educação científica que inspire nas educandas e educandos o desejo de mudança e de liberdade que reside no vislumbre de um mundo racialmente equânime, genderizadamente justo, socialmente digno e utopicamente possível.

Referências

Se vi mais longe foi por estar de pé sobre ombros de gigantes.
Isaac Newton

ALMEIDA, Silvio. **Racismo estrutural**. São Paulo: Editora Pólen Livros, 2019.

ALVES, Rubem. **Estórias de quem gosta de ensinar**: O fim dos vestibulares. 9. ed. Campinas: Papirus, 2000.

BRASIL. **DECRETO-LEI Nº 93, DE 21 DE DEZEMBRO DE 1937**. Cria o Instituto Nacional do Livro. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del093.htm. Acessado em: 26 mar. 2021

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. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Histórico**. c2017. Disponível em: <http://www.fnede.gov.br/component/k2/item/518-hist%C3%B3rico>. Acessado em: 26 mar. 2021.

CARNEIRO, Sueli. **Racismo, sexismo e desigualdade no Brasil**. São Paulo: Selo Negro, 2011.

CARVALHO, Iago Vilaça de; MONTEIRO, Bruno Andrade Pinto; COSTA, Fernanda Antunes Gomes da. **A lei 10.639/03 no ensino de ciências: uma proposta decolonial para o currículo de Química**. Revista Exitus, v. 9, p. 47-76, 2019.

CARVALHO, Iago Vilaça de; NASCIMENTO, Brenda Iolanda Silva do; ALMEIDA, Stella.; COSTA, Fernanda Antunes Gomes da. **Caminhos descoloniais possíveis no ensino de ciências das séries iniciais: um diálogo com a obra “meu crespo é de rainha”**. ACTIO, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 553-571, set./dez. 2019.

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

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

COSTA, Fernanda Antunes Gomes da; CARVALHO, Iago Vilaça de. **Lei 10.639/03 em textos e contextos para sala de aula - Afric(a)ção no Ensino de Ciências**. Revista de Educação, Ciências e Matemática. v. 8, n. 3, set/dez, p. 181-190, 2018.

COUTO, Mia. **Se Obama fosse africano?:** e outras interinvenções. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

CUSICANQUI, Silvia Riveira. **Ch'ixinakax utxiwa:** una reflexión sobre prácticas y discursos descolonizadores. 1 ed. Buenos Aires: Tinta Limón, 2010.

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

CUSICANQUI, Silvia Riveira. Un mundo ch'ixi es posible: ensayos desde un presente en crisis. Buenos Aires: Tinta Limón, 2018

EVARISTO, Conceição. **Ponciá Vicêncio.** Rio de Janeiro: Pallas, 2017.

EVARISTO, Conceição. **Da grafia-desenho de minha mãe, um dos lugares de nascimento de minha escrita.** In: DUARTE, Constância Lima; NUNES, Isabella Rosado. *Escrevivência: a escrita de nós: reflexões sobre a obra de Conceição Evaristo.* 1. ed. Rio de Janeiro: Mina Comunicação e Arte, 2020.

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

FRANZON, Sadi. **Os acordos MEC-USAID e a reforma universitária de 1968** – As garras da águia na legislação de ensino brasileira. XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PUCPR. 2015.

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

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

GONZALEZ, Lélia. **A categoria político-cultural de amefricanidade.** In: *Tempo Brasileiro.* Rio de Janeiro, Nº. 92/93 (jan./jun.). 1988b, p. 69-82.

HOOKS, bell. **Ensinando a transgredir:** a educação como prática da liberdade. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2013.

HOOKS, bell. **Meu crespo é de rainha.** São Paulo: Boitatá, 2018.

JARDIM, Fernanda Maciel. **O design(er) na produção editorial do livro didático: funções, contribuições e limites.** Dissertação. (Programa Pós-graduação em Design) PUC/RJ, Rio de Janeiro, 2010.

KILOMBA, Grada. **Memórias da Plantação** - Episódios de Racismo Cotidiano. Rio de Janeiro. Editora de Livros Cobogó, 2019.

LIGHT, Kenneth. **A viagem marítima da família real**. A transferência da corte para o Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

MAIO, Marcos Chor; SANTOS, Ricardo Ventura (orgs). **Raça, ciência e sociedade**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CCBB, 1996.

MAIO, Marcos Chor; SANTOS, Ricardo Ventura (orgs). **Raça como questão**: história, ciência e identidades no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2010.

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

RIBEIRO. Djamila. **O que é lugar de fala?** Belo Horizonte: Letramento, 2017.

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.

SALLUM JR., Brasílio; CASAROE, Guilherme Stolle Paixão e. **O impeachment do presidente Collor**: a literatura e o processo. Lua Nova, São Paulo, n. 82, p. 163-200, 2011.

SANTOS, Jorge L. R. **Educação multicultural? Ou indiferente à diferença?** In: NUNES, C. P.; FAGUNDES, H. P. P. (Orgs). 1. ed. Curitiba: CRV, 2014.

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

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

SILVA, Tomaz Tadeu. **Pedagogia do oprimido versus pedagogia dos conteúdos**. In: Documentos de Identidade: uma introdução aos estudos do currículo. Belo Horizonte: Autêntica. 1999, p. 57-64.

SOUZA, Jessé. **A elite do atraso**. Rio de Janeiro: Estação Brasil, 2019.

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

XIMENES, Salomão; VICK, Fernanda. A extinção judicial do Escola sem Partido. **Le monde Diplomatique Brasil**. Disponível em: <https://diplomatie.org.br/a-extincao-judicial-doescola-sem-partido/>. Acessado em: 29 de mar. 2021.

Anexo 1

Referências da Revisão Bibliográfica

ALVES-BRITO, Alan; BOOTZ, Vitor; MASSONI, Neusa T. **Uma sequência didática para discutir as relações étnico -raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na educação científica.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 35, n. 3, p. 917–955, 2018.

ALVES, Cláudia T. S.; CAVALCANTI, Maria. L. B.; NETO, José. E. S. **Abordando conceitos Químicos a partir da Culinária dos Terreiros de Candomblé** – Uma proposta de aplicação da Lei Federal 10639 / 03. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016.

ALVINO, Antônio C. B.; SILVA, Juvan. P.; BENITE, Anna. M. C. **Sobre a Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais na Formação de Professores de Química.** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) Ouro Preto, MG, Brasil – 19 a 22 de agosto de 2014. **Anais...**Ouro Preto: 2014.

ALVINO, Antônio C. B. et al. **Química Experimental e a Lei 10.639/2003: a inserção da história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016a.

ALVINO, Antônio C. B. et al. **Implementação da lei 10.639/03: Uma ação afirmativa a partir do ensino de química.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016b

ALVINO, Antônio C. B. et al. **A Química do Café e a Lei 10.639/03: uma atividade prática de Extração da Cafeína a partir de Produtos Naturais.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016c. **Anais...**Florianópolis: 2016c. Disponível em:
<<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0650-1.pdf>>

AMORIM, Juliane S. et al. **Elementos de decolonialidade em um projeto de divulgação científica com o público infantil.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. **Anais...**Natal: 2019.

ANASTÁCIO, Elisângela Maria S.; REGIANI, Analise Maria. **SABERES TRADICIONAIS E ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM QUÍMICA.** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) Ouro Preto, MG, Brasil – 19 a 22 de agosto de 2014. **Anais...**Ouro Preto: 2014.

BASTOS, Morgana A. et al. **Ensino de Química e a Ciência de Matriz Africana: Uma**

Discussão Sobre as Propriedades dos Metais. XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) Ouro Preto, MG, Brasil – 19 a 22 de agosto de 2014. **Anais...**Ouro Preto: 2014.

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.

BRITO, Maria Camila L.; LOPES, Edineia T. **A EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS : OLHARES NA FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016.

CALZOLARI, Anselmo; DAMETTO, Nicole Z. **Evidências de política da presença e interseccionalidade em percepções de licenciandas negras sobre a Educação das Relações Étnicas e Raciais e a Formação Inicial de Professores de.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017 Evidências. **Anais...**Florianópolis: 2017.

CARLAN, Francele D. A.; DIAS, Milene S. **Preconceito étnico-racial : a escola , a Ciência e a formação de professores.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais...**Águas de Lindóia: 2015.

CARVALHO, Iago V.; NASCIMENTO, Brenda I. O.; ALMEIDA, Stella; COSTA, Fernanda, A. G. Caminhos descoloniais possíveis no Ensino de Ciências das séries iniciais: um diálogo com a obra “meu crespo é de rainha”. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 553–571, 2019.

CASTRO, Dominique J. F. A.; MONTEIRO, Bruno A. P. **A decolonialidade no Ensino de Ciências através da análise dos trabalhos publicados no ENPEC.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. **Anais...**Natal: 2019.

COELHO, Pollyana S.; SILVA, Wellington B. **O Mito da Democracia Racial e o Ensino de Ciências: uma reflexão sobre o imaginário social que permeia a Educação das Relações Étnico- Raciais no Brasil.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019 A. **Anais...**Natal: 2019.

DORNELAS, Emanuel L. et al. **BARUTI E AS PIMENTAS.** VII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) Ouro Preto, MG, Brasil – 19 a 22 de agosto de 2014. **Anais...**Ouro Preto: 2014.

FADIGAS, Mateus D. et al. **Afrofuturismo como plataforma para promoção de relações étnico-raciais positivas no Ensino de Ciências Afrofuturism as a platform to promote**

positive ethnic-racial relations in science teaching. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. **Anais...**Natal: 2019Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1013-1.pdf>>.

FAIAD DA SILVA, Caio Ricardo et al. **A África como tema para o ensino de metais:** uma proposta de atividade lúdica com narrativas do pantera negra. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, v. 2, n. 2, p. 39–56, 2018.

FAUSTINO, Gustavo. A. A. et al. **ACERCA DO PAPEL DA MÍDIA E PROTEÇÃO DA PELE NEGRA EM AULAS DE QUÍMICA.** XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (XIX ENEQ) Rio Branco, AC, Brasil – 16 a 19 de julho de 2018. **Anais...**Rio Branco: 2018.

FERNANDES, Kelly M. **Professores dos cursos de Biologia e a (re) construção da nação brasileira a partir da Lei 10.639/03.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais...**Águas de Lindóia: 2013.

FERRARO, José Luís S.; DORNELLES, Leni V. Relações étnico-raciais : possibilidades do Ensino de Ciências na educação infantil. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 9, n. 2, p. 277–299, 2015.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo E.; SILVA, Erasmo M. S.; YAMASHITA, Miyuki. **Discutindo questões raciais a partir de uma poesia : uma análise das interações discursivas.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais...**Águas de Lindóia: 2013.

HEIDELMANN, Stephany P.; SILVA, Joaquim Fernando M.; PINHO, Gabriela S. A. **Ensino de Química em foco : uma proposta dialética utilizando a Lei 10 . 639/03 para desconstruir o mito da neutralidade da ciência.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016.

KATO, Danilo S.; SCHNEIDER-FELICIO, Beatriz V. **“Cabelo Bom/Ruim ou Bastonete de Queratina?” – Dimensão Estética de uma Controvérsia Étnico-Racial no Ensino de Química no Contexto da Educação Popular.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 19, p. 623–647, 2019.

LIMA, Geisa L. M. et al. **Implementação da Lei 10639/03 no Ensino de Química : uma experiência no contexto da produção de biocombustíveis e o aquecimento global.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016.

MARIN, Yonier A. O.; CASSIANI, Suzani. **Gênero(s) e sexualidade (s) no ensino de biologia : Reflexões a partir de diálogos entre discursos decoloniais africanos e das**

trans-identidades latinas. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. **Anais...**Natal: 2019.

MARQUEZ, Sandra Cristina et al. **TENDÊNCIAS ATUAIS DA PESQUISA EM ENSINO DE HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA NO ENSINO DE QUÍMICA.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016.

MOREIRA, Patrícia F. S. D. et al. **A Bioquímica do Candomblé – possibilidades didáticas de aplicação da Lei federal 10639/03.** Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). **Anais...**Campinas: 2011.

MOREIRA, Patrícia F. S. D.; AMAURO, Nicéa Q.; RODRIGUES FILHO, Guimes. **Desvendando a Anemia Falciforme – uma proposta lúdica para aplicação da Lei Federal 10.639/03.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais...**Águas de Lindóia: 2013.

NASCIMENTO, Lia M. M. et al. **Princípios de planejamento de uma sequência didática sobre a racialização da anemia falciforme.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019 A. **Anais...**Natal: 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, Waldemar B.; MATOS, Maria da Conceição G. **Diálogos das Diferenças : as relações étnico-raciais no Ensino de Ciências.** XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. **Anais...**Natal: 2019.

PINHEIRO, Bárbara C. S. **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, Juliano S.; HENRIQUE, Hélien 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

PINHEIRO, Juliano S.; 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 S.; SILVA, Rejane Maria G. **Aprendizagem de um grupo de futuros professores de Química na elaboração de conteúdos pedagógicos digitais no contexto da obrigatoriedade do ensino da Cultura e História Afro-Brasileira e Africana estabelecida pela Lei Federal 10.693/03.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, n. 2, 2010.

RIZZO, Tamiris P.; FONSECA, Alexandre B. C. **Entre Diferentes e Desiguais : O Currículo e a Educação para as Relações Étnico-Raciais na Formação Superior em Saúde**. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. **Anais...**Natal: 2019.

SANTANA, Escarlet T. D.; SILVA, Juscelino P.; TEIXEIRA JÚNIOR, José G. **A Química por trás da pele – tema gerador do conhecimento químico para o Ensino Médio**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016.

SANTOS, Alef. B.; MOURA, Viviane. C. T.; MOREIRA, Patrícia Flávia S. D. **O café no dia a dia , propriedades Químicas e sua relação Brasil-África**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais.**Florianópolis: 2016.

SANTOS, Raquel G.; SIEMSEN, Giselle. H.; SILVA, Camila. S. **Articulando Química , questões raciais e de gênero numa Oficina sobre Diversidade desenvolvida no âmbito do PIBID : análise da contribuição dos recursos didáticos alternativos**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. **Anais...**Águas de Lindóia: 2015.

SANTOS, Enio S.; RODRIGUES FILHO, Guimes; AMAURO, Nicéa Q. **Dificuldades na aplicação de materiais didáticos digitais que trabalham assuntos estudados pela Química em conformidade com a Lei nº 10.639/03**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. **Anais...**Águas de Lindóia: 2013.

SILVA, Camila F.; GRACIANO, Marlene R. S. **ENSINO DE QUÍMICA EM RELAÇÃO ÀS LEIS 10 . 639/2003 E 11.645/2008**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. **Anais...**Florianópolis: 2016.

SILVA, Ingrid L. P. M.; AYRES, Ana Cléa M. **Diversidade e Ensino de Ciências : Análise da Produção Envolvendo as Relações Étnico-Raciais em Periódicos Nacionais**. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019 A. **Anais...**Natal: 2019.

SILVA, Wagner D. J.; SILVA-CASTRO, Milene M. **O conhecimento quilombola e as plantas medicinais como recurso didático para o Ensino de Ciências**. ODEERE – Revista do Programa de Pós-Graduação em Relações Étnicas e Contemporaneidade, v. 4, n. 8, p. 364–379, 2019.

SOUZA, Ellen P. L. et al. **Cultura Africana e Ensino de Química : estudos sobre a**

configuração da identidade docente. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012. **Anais...**Salvador: 2012.

SOUZA, Ellen P. L. et al. Ensino de Ciências e cultura negra: estudos sobre a mobilização de saberes docentes. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 2, p. 42–81, 2017.

VERRANGIA, Douglas. A formação de professores de ciências e biologia e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. **Magis**, v. 6, n. 12, p. 105–117, 2013a.

VERRANGIA, Douglas. **Diversidade e Ensino de Ciências : formação docente e pertencimento racial.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...**Águas de Lindóia: 2013bDisponível em:
<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0244-1.pdf>>.

VERRANGIA, Douglas; SILVA, Petrolina. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: Desafios e potencialidades do Ensino de Ciências. **Educacao e Pesquisa**, v. 36, n. 3, p. 705–718, 2010.