

DESIGN DE ESTUDOS DE CASO HISTÓRICOS PARA AS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

DESIGN OF HISTORICAL CASE STUDIES FOR ETHNIC-RACIAL RELATIONS: CONTRIBUTIONS TO CHEMISTRY EDUCATION

DISEÑO DE ESTUDIOS DE CASOS HISTÓRICOS PARA LAS RELACIONES ÉTNICO-RACIALES: APORTES A LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Jucimara de Jesus Santos dos Santos¹

Paloma Nascimento dos Santos²

Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral³

Resumo: Neste trabalho temos como objetivo apresentar a proposta de design de estudos de caso históricos para as Relações Étnico-Raciais para o Ensino de Química, com foco específico nas questões raciais negras, como possibilidade de modificação dos problemas apresentados nesse tipo de material didático frente ao racismo e a realidade das/dos estudantes. Para tanto, nos pautamos em trabalhos sobre as temáticas citadas e apresentamos as etapas de elaboração de um estudo de caso destinado à Educação de Jovens e Adultos, sobre o contexto histórico da pandemia do novo coronavírus e as dificuldades enfrentadas pela população negra. Além disso, elaboramos uma proposta de aplicação que pode ser utilizada por professores, a partir das adequações necessárias perante a sua prática. Destacamos a potencialidade de modificação de metodologias já conhecidas para inserção de temas de discussão imprescindíveis em aulas de química em todos os níveis de ensino.

Palavras-chave: Estudos de Caso Históricos. Relações Étnico-Raciais. Ensino de Química.

Abstract: In this paper, we aim to present the proposal of designing historical case studies for Ethnic-Racial Relations for the Chemistry Education, with a specific focus on black racial issues, as a possibility of modifying the problems presented in this type of didactic material in the face of racism and the reality of students. To this end, we produced based on works on the themes and present the stages of elaboration of a case study destined to Youth and Adult Education on the historic context of the pandemic and the difficulties faced by the black population. In addition, we developed an application proposal that can be

¹ Técnica em Petroquímica pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Graduanda em Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). E-mail: jucimarajs@ufba.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2745-4400>.

² Professora Adjunta da Área de Ensino de Química lotada no Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Doutora em Educação e Ensino de Ciências (Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências (Química da Vida e Saúde) - UFRGS), Mestre e Licenciada em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: palomans@ufba.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2480-4666>.

³ Professora Adjunta no Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Doutora em Ciências (Ensino de Química) pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (USP), Mestra em Ciências, com trabalho focado no Ensino de Química pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: patricia.cabral@ufba.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3171-7605>.

used by teachers, based on the necessary adjustments to their practice. We highlight the potential for modifying already recognized methodologies for the insertion of essential discussion topics in chemistry classes at all levels of education.

Keywords: Historical Case Studies. Ethnic-Racial Relations. Chemistry Education.

Resumen: En este trabajo, pretendemos presentar la propuesta de diseñar estudios de casos históricos de Relaciones Étnico-Raciales para la Enseñanza de la Química, con un enfoque específico en cuestiones raciales negras, como posibilidad de modificar los problemas presentados en este tipo de material didáctico frente al racismo y la realidad de los estudiantes. Para ello, nos guiamos por trabajos sobre los temas y presentamos las etapas de elaboración de un estudio de caso destinado a la Educación de Jóvenes y Adultos sobre el contexto histórico de la pandemia y las dificultades que enfrenta la población negra. Además, desarrollamos una propuesta de aplicación que puede ser utilizada por los docentes, a partir de las adecuaciones necesarias a su práctica. Destacamos el potencial para modificar metodologías ya conocidas para la inserción de temas de discusión esenciales en las clases de química en todos los niveles educativos.

Palabras-clave: Estudios de Caso Históricos. Relaciones Étnico-Raciales. Enseñanza de la Química.

Introdução

É reconhecida a importância dos estudos de caso como proposta didática para o desenvolvimento de diversas habilidades em situações de ensino-aprendizagem, como resolução de problemas, pensamento crítico, argumentação, colaboração, cooperação, escrita, conhecimento sobre a natureza da ciência, dentre outros. A metodologia é amplamente divulgada em trabalhos da literatura da área de Ensino de Ciências em âmbito nacional, desde o Ensino Fundamental (BRITO; SILVA; RAZERA, 2020; GAMA; SANTOS; QUEIROZ, 2020; MASSI; LEONARDO JÚNIOR, 2019; SANTOS; LANDIM, 2022), perpassando o Ensino Médio (FARIA; FREITAS-REIS, 2016; SOUSA; ROCHA; GARCIA, 2012; TOMAZ et al., 2019), até o Ensino Superior (PASSOS et al., 2018; SOUZA; QUEIROZ, 2018; RIBEIRO et al., 2021; WENZEL; BEHM, 2021).

A vertente que será considerada neste trabalho são os estudos de caso históricos, definidos como “contextos históricos sobre uma ideia unificada, que podem ser escritos a partir de um guia específico” (STINNER et al., 2003). Assim, podem ser produzidas narrativas sobre um período de destaque na história, abordando os personagens principais e ampliando os conhecimentos sobre a natureza da ciência, o trabalho científico e até mesmo a biografia de cientistas famosos, entre outros. Ademais, pode ser sugerida a realização de experimentos históricos para o entendimento de conceitos, o entendimento e a elaboração de modelos (STINNER et al., 2003), bem como a formulação de hipóteses, de modo que os estudos de caso podem se articular de maneiras distintas com outros assuntos importantes para discussão em

salas de aula. Lucas Guimarães e Denise Castro (2021) destacam os casos como a metodologia mais utilizada para abordar a história da ciência, em levantamento realizado entre 2009 e 2019, em periódicos especializados.

Diante desse quadro, no presente trabalho enfatizamos a potencialidade de modificação dos problemas apresentados nesse tipo de material didático, frente às mudanças na sociedade. De fato, os documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apontam que o ensino deve “colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2018, p. 9). Já as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em cursos de nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e segunda licenciatura) e para a formação continuada destacam que o projeto de formação de professores deve ser pautado nas relações entre as instituições de ensino superior e ensino básico de modo a apreciar, dentre outros aspectos “as questões socioambientais, éticas, estéticas e relativas à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural como princípios de equidade” (BRASIL, 2015, p. 5).

Dessa forma, nos concentramos no Ensino de Química e procuramos ampliar as possibilidades de articulação com a metodologia de estudos de caso históricos, a partir das Relações Étnico-Raciais (RER), entendidas como aquelas desenvolvidas entre grupos sociais, a partir das distinções e similitudes sobre o pertencimento racial dos indivíduos nos referidos grupos e as consequências observadas a partir dos estereótipos produzidos, adjacentes ao pertencimento a uma determinada raça (VERRANGIA; SILVA, 2010). Nesse sentido, há um aumento das discussões sobre a temática pela sociedade, como resultado da atuação do Movimento Negro, que culminou na implementação de leis, como a Lei 10.639/2003 (BRASIL, 2003), que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei 9.394/1996 (BRASIL, 1996), e torna obrigatório o ensino de história e cultura afro-brasileira em todos os níveis (JESUS; PAIXÃO; PRUDÊNCIO, 2019). Douglas Verrangia e Petronilha Silva (2010) salientam que o Ensino de Ciências pode contribuir para a educação das RER de cinco formas, por meio do impacto na vida social e racismo; da valorização da diversidade e superação de estereótipos; do desenvolvimento científico mundial, considerando o continente africano; das aproximações entre ciências, mídia e RER; das relações entre o conhecimento científico e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira.

Nesse contexto, é latente a escassez de pesquisas realizadas sobre as RER no Ensino de Química, em comparação a outros temas. Stephany Heidelmann e Joaquim Silva (2018) apontam a falta de ações na escola e na formação de professores. Em levantamento bibliográfico

de trabalhos sobre o tema no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), entre 2003 e 2015, Jeobergna Jesus, Marília Paixão e Christiana Prudêncio (2019) salientam a necessidade de desenvolvimento de mais trabalhos relacionados às áreas das ciências. Paloma Santos (2021) complementa, a partir de pesquisa realizada no ENPEC e no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), entre 2003 e 2019, sublinhando que o aumento da produção se dá entre 2016 e 2018 no ENEQ e em 2019 no ENPEC. O autor salienta que há a necessidade de aproximação ao “movimento negro educador, uma reorganização epistemológica, histórica e curricular, a leitura de aportes teóricos básicos sobre negritudes” (SANTOS, 2021, p. 1615), dentre outras aplicações para o futuro.

Partindo do exposto, neste trabalho temos como objetivo apresentar possibilidades de elaboração de estudos de caso levando em conta as RER para a aplicação no Ensino de Química e responder à questão de pesquisa: quais aspectos são necessários considerar na elaboração de estudos de caso históricos associados às RER? A essa proposta denominamos design de estudos de caso para as RER, com foco nas questões raciais negras e buscamos contribuir para levantar discussões sobre o impacto das RER na vida social e enfrentamento do racismo (VERRANGIA; SILVA, 2010). Para tanto, nos pautamos no trabalho de Arthur Stinner e colaboradores (2003), sobre estudos de caso históricos e em trabalhos sobre as RER, como o de Douglas Verrangia e Petronilha Silva (2010). Estes serão brevemente apresentados a seguir.

Design de estudos de caso históricos para as RER no Ensino de Química

O design de estudos de caso históricos parte da ideia de utilizar uma metodologia amplamente aceita pela comunidade de Ensino de Química em âmbito nacional, ainda que, em sua maior parte, os materiais com maior evidência sejam aqueles no formato que não necessariamente incluem o contexto histórico, conforme as pesquisas citadas anteriormente. Estas são pautadas na perspectiva de Clyde Herreid (1998), ancorada na PBL (da língua inglesa Problem Based Learning ou Aprendizagem Baseada em Problemas) que trata de narrativas nas quais um personagem precisa enfrentar questões controversas e resolver um problema, de modo que os estudantes, sensibilizados e inseridos no contexto, buscam por soluções (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

Grande parte das pesquisas realizadas são pautadas na resolução de questões sociocientíficas, definidas como situações que apresentam dilemas sociais que envolvem conceitos, procedimentos ou tecnologias associadas à ciência, permitindo a discussão de fatores

éticos, políticos e econômicos (SADLER, 2004). No entanto, poucos são os trabalhos que trazem assuntos associados às RER, como o racismo. A título de exemplo, citamos o trabalho desenvolvido por Luana Magalhães, Thiago Nascimento e Luciana Massi (2017) que elaboraram o estudo de caso “Adeus, caracóis” no qual a personagem principal é uma estudante negra de um curso pré-vestibular que pretende alisar os cabelos para não se sentir diferente dos colegas. Na narrativa, os alunos devem auxiliá-la a escolher o melhor método de alisamento. A questão sociocientífica principal é sobre os padrões de beleza vigentes na sociedade e suas implicações. Os autores destacam as possibilidades de discussão da Lei 10.639/2003 (BRASIL, 2003), bem como o resgate da cultura africana e brasileira, no sentido de valorizá-las (MAGALHÃES; NASCIMENTO; MASSI, 2017).

Com base nisso, propomos a elaboração de materiais didáticos conhecidos por professores, licenciandos e pesquisadores da área, de modo a fomentar a veiculação de textos com foco nas RER, como tema central de elaboração dos estudos de caso históricos. Douglas Verrangia e Petronilha Silva (2010, p. 710) salientam que:

A educação para as relações étnico-raciais refere-se a processos educativos que possibilitem às pessoas superar preconceitos raciais, que estimulem a viver práticas sociais livres de discriminação e contribuam para que elas compreendam e engajem em lutas por equidade social entre os distintos grupos étnico-raciais que formam a não brasileira. Refere-se, também, a um processo educativo que favoreça que negros e não negros construam uma identidade étnico-racial positiva.

Os autores destacam ainda que a escola é um dos espaços promissores para a realização de tais discussões, tendo em vista a diversidade presente (VERRANGIA; SILVA, 2010). Por outro lado, para que os objetivos citados no excerto sejam alcançados há a necessidade de discussão do racismo e suas consequências negativas para a população negra, pois esse é um ponto de destaque no tensionamento das RER entre negros e brancos no Brasil. Vale salientar que trabalhos sobre a temática têm sido desenvolvidos no Ensino de Química (AMAURO; SILVA, 2021; BASÍLIO; FRANÇA, 2020; CAMARGO; BENITE, 2019; LIMA et al., 2020; PAIXÃO; MESSEDER NETO, 2020; PINHEIRO, 2019; SILVA; COSTA; PINHEIRO, 2021), embora em número menor, se comparado a outras temáticas, conforme já mencionado.

No que se refere aos estudos de caso históricos, pautamos a elaboração das narrativas no trabalho de Arthur Stinner e colaboradores (2003). Os autores destacam as “unidades de apresentações históricas em ciências” (STINNER et al., 2003, p. 620), nas quais devem ser

consideradas uma linha histórica de apresentação. Assim, apresentam um “guia para a elaboração de estudos de caso históricos” (STINNER et al., 2003, p. 621, tradução nossa):

1. Escolha um contexto no qual uma ideia central seja considerada importante para a ciência e possa despertar o interesse da/do estudante;
2. Proporcione à/ao estudante experiências que possam ser relacionadas ao seu cotidiano, que possam ser bem explicadas pela ciência e adaptadas a um nível que faça sentido aos aprendizes;
3. Elabore uma “linha do tempo” (deve ser histórica) que possa servir para dramatizar e enfatizar a ideia principal. Identifique os eventos importantes associados a uma pessoa ou a pessoas distintas e procure por opiniões contrárias entre os personagens, situações de conflito ou eventos que possam ser adequados para compor a história;
4. Se assegure de que as ideias, conceitos e problemas principais do tópico apareçam de forma natural pelo contexto do caso; devem ser incluídos conteúdos que os estudantes aprenderiam de forma fragmentada em aulas convencionais pautadas em livros-texto;
5. Guie o caminho entre o romance a à generalização. Isso pode ser realizado demonstrando às/aos estudantes que: a) As situações-problema originadas são derivadas do contexto e intrinsecamente interessantes; b) Os conceitos são conectados de diversas formas, no cenário da história, bem como com a ciência e a tecnologia dos dias atuais; c) É possível atuar de forma individual e fazer generalizações de ideias, problemas e conclusões;
6. Mapeie e projete o contexto, idealmente em cooperação com os estudantes, enquanto você, como professor, assume o papel de pesquisador líder, e o estudante faça parte de um programa de pesquisa em andamento;
7. Resolva o conflito gerado pelo contexto e encontre conexões entre as ideias e os conceitos discutidos com os correspondentes da atualidade.

Os passos supracitados, embora tenham sido desenvolvidos em alinhamento a outra perspectiva pedagógica, podem ser modificados para se relacionar às nossas proposições para o trabalho com as RER a partir das ideias apresentadas, por meio da elaboração da pergunta: como a população negra é observada nesse contexto? Destacamos que o uso de notícias como fontes de inspiração para a elaboração das narrativas pode trazer experiências relacionadas ao cotidiano da/do estudante, que contemplem as RER. Inferimos ainda que a linha do tempo pode se relacionar a acontecimentos importantes para a população negra, de modo que as RER possam emergir do contexto. Isso é observado para os personagens do caso e as situações problema, que devem trazer as RER em destaque, associadas aos conhecimentos químicos que seriam tratados de forma fragmentada nos livros-texto. A partir disso, consideramos que alguns fatores são imprescindíveis para a qualidade dos estudos de caso históricos produzidos, dentre os quais se destacam a fonte das informações utilizadas, a consistência do conhecimento químico abordado, as recomendações propostas por Arthur Stinner e colaboradores (2003) e a adequação ao nível de ensino ao qual se destinam.

O contexto histórico selecionado foi a pandemia da Sars-Cov-2 ou do novo coronavírus, causador da COVID-19, em destaque por ser um período na história desafiador para a ciência, com a constante mudança nos protocolos de segurança, métodos de prevenção e combate, além das notícias falsas veiculadas e o negacionismo. Sibel Erduran (2020) destaca que a elaboração de estudos de caso sobre esse momento histórico pode auxiliar no entendimento sobre a pandemia no Ensino de Ciências. Na ocasião de desenvolvimento da pesquisa em andamento, observamos grande número de notícias com potencial para a discussão das referidas RER no Ensino de Química. Para citar um exemplo, selecionamos uma notícia⁴ sobre o uso de produtos químicos à base de cloro pela população de um bairro “negro” da cidade de Salvador-BA, na tentativa de se proteger do coronavírus.

Assim, observamos algumas das tantas dificuldades derivadas da pandemia, que influenciaram (e influenciam) no cotidiano, conforme salientam Bruna Soares, Grazieli Cerqueira e Natalia Vieira (2021), no trabalho intitulado “Estamos no mesmo mar, mas não no mesmo barco: os efeitos da pandemia de COVID-19 na população negra e periférica”. Segundo os autores, a população negra e periférica tem sofrido “efeitos díspares” em relação à pandemia, tendo em vista o contexto social e as desigualdades socioeconômicas, como a maior taxa de mortalidade da população negra e periférica, em comparação à taxa de mortalidade de pessoas brancas.

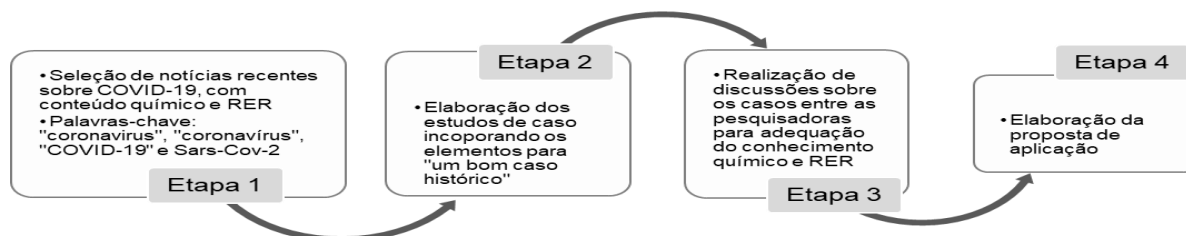
Por conseguinte, é imprescindível que os estudantes possam discutir e articular ideias em sala de aula que proporcionem o entendimento dos aspectos científicos, tecnológicos, sociais, éticos, econômicos etc. (RODRIGUES JUNIOR et al., 2016), bem como as RER que pautam a vivência no momento atual. Cabe destacar ainda, a necessidade de inclusão das discussões acerca das RER em todos os níveis de ensino, prevista pela Lei 10.639/2003 (BRASIL, 2003), que está prestes a completar 20 anos.

Percurso Metodológico

A pesquisa é um recorte do trabalho em andamento no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica de uma universidade do Nordeste, iniciado no ano de 2020. Desse modo, as etapas descritas a seguir (Figura 1) foram realizadas pela licencianda, primeira autora deste trabalho, orientada pela segunda e terceira autoras.

⁴ Disponível em: <https://bityli.com/gSKgDV>.

Figura 1- Etapas da pesquisa.



Fonte: autoria própria.

Conforme a Figura 1, na primeira etapa da pesquisa foram selecionadas notícias que pudessem servir como fontes de inspiração para a produção de estudos de caso, em sites de agências de notícias reconhecidos, como portal G1, Jornal Correio, dentre outros. Foram consideradas notícias publicadas entre janeiro e agosto de 2020, tendo em vista que o início da pesquisa se deu em setembro de 2020, o que nos levou a consultar materiais publicados anteriormente a essa data. A partir das palavras-chave, observamos se os textos apresentavam menção ao conhecimento químico relacionado à pandemia, a saber, por meio de métodos de prevenção, como a higienização de superfícies com hipoclorito de sódio, componente da água sanitária, e a higienização das mãos com álcool gel, por exemplo. Na sequência, filtramos as notícias que tratavam das questões relacionadas às RER, de modo que aspectos importantes para a população negra fossem considerados frente à pandemia.

Na segunda etapa, elaboramos os estudos de caso segundo Arthur Stinner e colaboradores (2003), buscando inserir a perspectiva do design de casos históricos para as RER no Ensino de Química. Para tanto, selecionamos qual a linha do tempo seria adotada, de acordo com os acontecimentos provocados pela pandemia, os conhecimentos químicos que seriam tratados em um mesmo caso, e quais as questões sobre as RER poderiam ser trabalhadas. Na sequência, os personagens principais foram escolhidos e a narrativa elaborada.

A terceira etapa correspondeu aos ajustes sobre a narrativa, realizados em conjunto pelas autoras, a partir da leitura e aprimoramento da escrita. Nesse momento, foi necessária a limitação dos temas a serem tratados em um mesmo caso, tendo em vista as diversas possibilidades relacionadas aos conhecimentos químicos e as RER que puderam ser observadas a partir de uma mesma notícia e/ou de um mesmo caso. A discussão ocorreu até o alcance de um consenso sobre a escrita do caso. Na última etapa elaboramos uma proposta de aplicação, a

partir da qual é possível que as/os professores adaptem a aplicação do material, a depender dos objetivos pleiteados em aulas de química. Os casos elaborados são discutidos a seguir.

Estudos de casos históricos elaborados segundo a perspectiva do design para as RER

Foram elaborados dois estudos de caso históricos, sobre a pandemia do novo coronavírus, contemplando a perspectiva das RER e os conhecimentos químicos. Estes apresentam possibilidades de problemas a serem discutidos, bem como objetivos específicos para os aspectos citados, conforme ilustra o Quadro 1.

Quadro 1- Resumo dos casos elaborados.

Estudo de caso	Problema	Conteúdos de química	Questões relacionadas às RER
Caso 1 - Qual produto comprar para combater a COVID-19?	Considerando os fatos apresentados no caso e seus conhecimentos sobre química, você deve ajudar o senhor Raimundo a selecionar, dentre as opções encontradas, o melhor produto para a higienização das ruas, de acordo com a orientação da OMS, e refletir sobre a organização da comunidade no combate ao vírus.	Oxirredução.	-Como as pessoas negras são vistas pela sociedade? -Quais os impactos da pandemia nos bairros periféricos de Salvador? - Necropolítica e análises a respeito da população negra na pandemia da COVID-19. - Quais tipos de problemas são comuns nas comunidades essencialmente negras em vulnerabilidade socioeconômica? - Estratégias de sobrevivência ancestrais africanas de coletividade.
Caso 2 - COVID-19 pega carona para as favelas de Salvador	Você também está no ponto de ônibus e acompanhou a conversa das duas moradoras. De acordo com explicações da sua professora de química, você acredita que Dona Ana está utilizando a substância para “matar” o coronavírus de forma adequada?	-Soluções (concentração, expressão da concentração, diluição, misturas de soluções). - Ácidos e bases (pH).	-Como as pessoas negras são vistas pela sociedade? -Quais os impactos da pandemia nos bairros periféricos de Salvador? - Necropolítica e análises a respeito da população negra na pandemia da COVID-19. - Quais tipos de problemas são comuns nas comunidades essencialmente negras em vulnerabilidade socioeconômica?

Fonte: autoria própria.

Conforme o Quadro 1, as narrativas elaboradas são de cunho histórico, acerca da pandemia do novo coronavírus (COVID-19) e permitem o resgate de um contexto histórico no qual houve um problema a ser resolvido baseado no conhecimento científico, dentre outros pontos. Nesse sentido, ressaltamos que o conhecimento químico está fortemente relacionado ao

contexto da pandemia, de modo a possibilitar o trabalho em salas de aula (remotas ou presenciais) de diversos temas, como soluções, ligações químicas, oxirredução, funções orgânicas etc., e suas relações com produtos, medicamentos, suplementos alimentares, alimentos, dentre outros.

No Caso 1 a narrativa conta a história de Raimundo, morador que auxilia na captação de recursos para a higienização do bairro da Federação de Salvador, que, segundo dados de 2010 do Observatório de Bairros Salvador, possui 79,58% da sua população autodeclarada preta e parda. O problema em evidência solicita aos/às estudantes que ajudem o morador da comunidade a encontrar o produto ideal, de acordo com as orientações da OMS, para a higienização das ruas do bairro. Para tanto, eles precisarão responder cinco questionamentos e refletir sobre a organização da comunidade no combate ao SARS-CoV-2. Levando em consideração a utilização do produto à base de cloro para higienização das ruas, o conteúdo de química passível de abordagem no caso em foco é Oxirredução. Já as possibilidades de discussão no que se refere às RER são associadas à visão da população negra periférica, aos aspectos adjacentes às dificuldades enfrentadas por essa população frente à pandemia, à identificação de traços comuns entre o problema atual e problemas recorrentes e às estratégias de sobrevivência da população.

No Caso 2 a narrativa conta a história de Dona Joana e Dona Ana, moradoras do bairro de Pirajá, em Salvador, em que são atravessadas por dúvidas sobre a concentração de soluções químicas. O bairro foi selecionado por estar em vulnerabilidade durante a pandemia⁵ (PEREIRA, 2020), além de apresentar uma estação de ônibus que integra o sistema metroviário dos municípios de Salvador e Lauro de Freitas. O problema, apresentado no Quadro 1, requer que as/os alunas/alunos façam uso dos seus conhecimentos químicos a respeito de soluções, concentração de soluções, diluição, ácidos e bases (pH) e as possibilidades de discussão no que se refere às RER são o racismo estrutural, a vulnerabilidade socioeconômica e a utilização do transporte público em Salvador. O caso em questão permite que os alunos discutam sobre como as pessoas negras são vistas pela sociedade e quais foram os efeitos da pandemia do novo coronavírus nos bairros mais vulneráveis da capital baiana, assim como a necropolítica e as reflexões a respeito dos espaços ocupados essencialmente por corpos pretos na crise sanitária causada pela COVID-19.

⁵ Disponível em: <https://bityli.com/ETeQj>.

Observamos que os casos podem ser utilizados como material didático em aulas de química do ensino básico. Ademais, oferecemos possibilidades de aplicação por parte de licenciandos e professores, por eles adaptadas de acordo com os objetivos educacionais. Tendo em vista as limitações de espaço, neste trabalho apresentamos o processo de elaboração do Caso 2 - COVID-19 pega carona para as favelas de Salvador.

Para o Caso 2, foram consideradas as possibilidades de aplicação em turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), tendo em vista a modalidade, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96), artigo 37 (BRASIL, 1996), oferecida aos que não puderem concluir os estudos do Ensino Médio em tempo regular, destinado ao ensino nesse contexto na cidade de Salvador. Para citar dois exemplos, Mariana Alvarenga, Gerson Carmo e Amanda Branco (2018), realizaram atividade didática pautada nos estudos de caso para os conceitos de zoologia em turma do Ensino Fundamental da EJA, e constataram uma melhora do entendimento dos conteúdos pelos discentes após a segunda aplicação do caso. Já Carla Zampieron e Luciana Sá (2021) produziram e aplicaram um estudo de caso, em uma turma da EJA, sobre transporte marítimo e suas consequências sociais, ambientais, sociais, éticas e econômicas e/ou políticas. Os resultados demonstraram a possibilidade de desenvolver a alfabetização científica por meio da metodologia.

No presente trabalho, a produção do caso foi baseada na manchete do portal G1 “Mais letal entre os negros, combate ao coronavírus é um desafio nas favelas de Salvador”⁶ (SANTANA, 2020), que salienta que a letalidade entre a população negra da cidade se deve, principalmente, ao fator socioeconômico. Além disso, são apontadas as comorbidades que atingem o grupo de pessoas e a não efetividade das medidas de higienização e distanciamento social, associados a problemas como a constante falta de água em bairros periféricos, o preço do álcool em gel no início da pandemia e a aglomeração nas próprias residências e nas ruas dos bairros. Outra questão é a necessidade de utilização de transporte público para trabalhar, por exemplo.

Em maio de 2020, o jornal Correio divulgou matéria⁷ em que, a partir do apelo feito pelo secretário municipal de saúde, Leo Prates, para que todos obedecessem às medidas protetivas, caracterizou o vírus como democrático (VILLAR, 2020). Porém, dados do Ministério da Saúde, divulgados em 10 abril de 2020, afirmam que este é mais letal entre negros do que entre brancos. Tais dados apontam que, apesar de pretos e pardos representarem quase

⁶ Disponível em: <https://bityli.com/vreTg>.

⁷ Disponível em: <https://glo.bo/2WFe3lq>.

1 em cada 4 brasileiros hospitalizados com Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) (23,1%), chegaram a 1 em cada 3 os mortos por COVID-19 (32,8%)⁸ (MENA, 2020). Estes valores se aproximam dos números divulgados pelo Ministério da Saúde no boletim epidemiológico Nº 09, de 11 de abril de 2020, que aponta 23,9% para a incidência da SRAG e 34,3% para o número de óbitos⁹ (BRASIL, 2020a). No Brasil, no sistema educacional, na saúde, na moradia ou na pandemia, negros e brancos não estão no mesmo barco. Afirmar que o vírus é democrático é tão utópico quanto afirmar que existe democracia racial no país.

Antecedendo essas notícias, em março de 2020, o grupo Geocombate COVID-19 apontou os bairros Tororó, Vila Canária, Santa Cruz, Pirajá, Nova Constituinte, Santa Luzia, Boa Vista de São Caetano e Sussuarana como mais vulneráveis, considerando a utilização de transporte público, e a vulnerabilidade socioeconômica¹⁰ (PEREIRA, 2020). A população mais vulnerável economicamente, sobretudo negra, constitui o maior número de usuários do transporte. A Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Energia, Transportes e Comunicações da Bahia (Agerba), destaca a higienização de corrimão e assentos dos ônibus com solução de água sanitária e água. Assim, no caso aplicado à EJA, foi priorizada a relação entre os conhecimentos científicos e conhecimentos cotidianos dos alunos. Para tanto, foi considerado o conteúdo de classificação, concentração, expressão da concentração, diluição e misturas de soluções.

A pandemia é mais um desafio nas favelas de Salvador, dentre tantos outros que só quem é de favela sabe e vive. Não existe quarentena na favela. A favela não para. A Secretária de Mobilidade Urbana (SEMOB) informou que limitaria a quantidade de passageiros, a fim de evitar aglomeração nos coletivos, mas, na prática, como não existe isolamento social para quem não tem renda ou não tem o privilégio de ficar em home-office, moradores e moradoras das periferias de Salvador, sobretudo negros e negras, se amontoam nos ônibus para não morrer de fome, ainda que se possa morrer de COVID-19. Dessa forma, é latente a necessidade do desenvolvimento de estratégias para a discussão crítica em salas de aula de química, abordando o contexto observado nos conteúdos da disciplina. Assim, salienta-se a adequação da referida notícia para a produção do material didático.

Para tanto, realizamos pesquisas em outras fontes de informação, como o próprio site de notícias G1, reunindo informações sobre a letalidade do vírus para a população negra,

⁸ Disponível em: <https://bityli.com/DGxeP>.

⁹ Disponível em: <https://bityli.com/KUrFT>.

¹⁰ Disponível em: <https://bityli.com/ETeQj>.

segundo dados do Ministério da Saúde e a pesquisa já citada (PEREIRA, 2020), que aponta os bairros de Salvador mais vulneráveis à pandemia. No portal UOL Economia, observamos a alta dos preços de álcool em gel no início de 2020 (UOL, 2020) e a lista publicada pela ANVISA dos produtos saneantes para substituí-lo (BRASIL, 2020b). Consultamos ainda o site Mobilidade Salvador¹¹, para observar dados sobre a higienização dos ônibus da cidade (CONCHA, 2020).

Também foram consultados livros didáticos, sites e artigos científicos que apresentam os conceitos de química selecionados para o desenvolvimento do estudo de caso, por exemplo, o material “Perguntas e Respostas Água Sanitária”, publicado pelo Conselho Federal de Química (CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA, 2020).

De posse de todas as informações citadas, o estudo de caso como produto da pesquisa realizada foi elaborado e encontra-se ilustrado na Figura 2.

¹¹ Disponível em: <https://bitly.com/tpYWw>

Figura 2- Estudo de Caso elaborado

COVID-19 pega carona para as favelas de Salvador

1. Escolha um contexto no qual uma ideia central seja considerada importante para a ciência e possa despertar o interesse da/do estudante.

No primeiro ano da pandemia de COVID-19 havia um grande desconhecimento sobre o novo coronavírus e as formas de proteção eficazes para evitar a proliferação. Uma das primeiras orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) foi a higienização das mãos com água e sabão ou álcool 70%, de preferência, em gel. Com a alta procura pelo álcool, segundo sites de comparação de preços, entre fevereiro e março de 2020 um frasco de álcool em gel de marca popular teve um aumento de 161% em menos de uma semana. Em 21 de abril de 2020, a manchete do portal G1, "Mais letal entre os negros, combate ao coronavírus é um desafio nas favelas de Salvador", apresentou os principais fatores que serviriam como porta de entrada do novo coronavírus nas periferias da capital baiana, sendo um deles a utilização do transporte público, uma vez que o isolamento social é apontado como um poderoso agente de defesa contra o espalhamento do vírus e, nas favelas, é de difícil cumprimento. Em março de 2020, a nota técnica 01 do grupo de pesquisa Geocombate COVID-19, da UFBA, apontou Tororó, Vila Canária, Santa Cruz, Pirajá, Nova Constituinte, Santa Luzia, Boa Vista de São Caetano e Sussuarana como bairros de Salvador mais vulneráveis ao coronavírus. A pesquisa se apoiou na utilização de transporte público, levando em consideração a vulnerabilidade socioeconômica de cada localidade da capital. Em abril de 2020, a Agência Nacional de Saúde (ANVISA) publicou uma lista de produtos que poderiam substituir o álcool 70% na desinfecção de superfícies e objetos para conter e evitar a disseminação do novo coronavírus. Um dos produtos listados foi a água sanitária com o teor de cloro ativo entre 2.0% e 2.5% e, com isso, veículos de comunicação passaram a dispersar a informação sobre uma alternativa mais acessível para o combate ao coronavírus, na falta de produtos mais caros, como o álcool em gel. Segundo a Secretária Municipal de Mobilidade (Semob), a higienização de corrimão e assentos dos ônibus de Salvador é feita com uma solução química à base do referido produto. A maior parte da população do bairro Pirajá, uma das localidades apontadas como mais vulnerável na pesquisa do Geocombate COVID-19 se autodeclarou parda (55,53%) e preta (31,33%), em 2010, segundo dados do Observatório de Bairros Salvador. Nesse contexto, a difusão da notícia entre os moradores e moradoras das comunidades, sobretudo negras, no famoso e popular "boca-a-boca", deixou para trás a recomendação de que o hipoclorito de sódio, assim como os alvejantes comuns, deveria ser diluído para desinfecção tanto dos ônibus quanto das superfícies das residências. Dona Joana e Dona Ana, moradoras do bairro, aguardavam no final de linha do local por um ônibus e, durante a espera, visualizaram um agente de limpeza fazendo a desinfecção dos veículos.

Atravessadas por dúvidas referentes a solução utilizada pelo auxiliar de limpeza, as moradoras conversaram:

- Ana, você acha que esta limpeza é mesmo eficaz?
- Joana, aparentemente, é só água. Duvido que limpe mesmo, não tem nem cheiro forte. Esses ônibus andam tão cheios que quem nos protege mesmo é Deus.
- Verdade. Lá em casa eu uso água sanitária, vi no jornal que matava o corona.
- É, deve matar. Mas, você utiliza ela pura?
- Sim! Minha vizinha me falou que precisa misturar com água, mas eu acho que quanto mais concentrada melhor. Além disso, eu não sei qual a proporção de cada substância, tenho medo de tirar a força da água sanitária e acabar não matando o vírus.
- Será? Vi nas redes sociais que deveríamos fazer a diluição, mas não compreendi muito bem, talvez você esteja certa.

3. Elabore uma "linha do tempo" (deve ser histórica) que possa servir para dramatizar e enfatizar a ideia principal.

4. Se assegure de que as ideias, conceitos e problemas principais do tópico apareçam de forma natural pelo contexto do caso. devem ser inclusos conteúdos que os estudantes aprenderiam de forma fragmentada em aulas convencionais pautadas em livros-texto.

2. Proporcione à/ao estudante experiências que possam ser relacionadas ao seu cotidiano, que possam ser bem explicadas pela ciência e adaptadas a um nível que faça sentido aos aprendizes.

Você também está no ponto de ônibus e acompanhou a conversa das duas moradoras. De acordo com explicações da sua professora de química, você acredita que Dona Ana está utilizando a substância para “matar” o coronavírus de forma adequada? Sua missão é indicar se as personagens estão utilizando a água sanitária (hipoclorito de sódio) da forma correta, segundo a OMS, e orientá-las, ressaltando a importância da concentração das soluções químicas. Para tanto, as suas diretrizes devem partir das respostas das seguintes questões:

5. Guie o caminho entre o romance a generalização.

1. Segundo a Secretaria Municipal de Saúde de Salvador, o bairro de Pirajá teve o seu primeiro caso confirmado em 16/04/2020. Com o passar dos meses, desde o primeiro caso confirmado até agosto de 2020, o número de casos cresceu: 27/04 - 5 casos; 27/05 - 51 casos; 24/06 - 252 casos; 31/07 - 531 casos; 22/08 - 773 casos. Até 22/08/2020 o número de recuperados totalizava 708 pessoas e a incidência por mil habitantes era de 23,18. Agora que sabemos realmente como se dá a propagação do vírus e os mecanismos do contágio (pelo ar, exclusivamente), levando em consideração os mesmos fatores apontados pelo grupo Geocombate COVID-19, sobretudo a utilização do transporte público, quais outras ações poderiam ser tomadas pelos órgãos responsáveis pela limpeza dos veículos e/ou pelo governo municipal, a fim de evitar o contágio durante o vai e vem de pessoas no bairro?

2. A proporção em água do hipoclorito é a mesma para todas as finalidades? Consulte o documento da ANVISA anexo e indique a proporção para cada concentração, no caso de desinfecção de superfícies, desinfecção de ambientes internos e desinfecção de ambientes externos. Em seguida, explique por que o hipoclorito de sódio deve ser diluído, considerando o pH da água sanitária pura e da solução de água sanitária e água.

3. Ainda que você não perceba, operações de concentração, diluição e mistura de soluções são constantemente utilizadas no nosso cotidiano. Escreva como deve ser realizado o preparo de solução para higienização dos ônibus. Para tanto, imagine que, ao final do experimento, você precise de 1L de solução final com concentração de 0,5% para desinfecção dos ônibus. Sabendo que a quantidade de matéria da solução inicial deve ser a mesma da solução final, utilize os cálculos matemáticos de diluição e concentração de soluções para determinar a quantidade de solução de hipoclorito de sódio (solução inicial) necessária para obtenção de 1L da solução final, seguindo as orientações de concentrações da ANVISA. Para chegar a esse valor, quanto de solvente você precisou adicionar ao soluto? Além disso, resalte a importância de verificar a expressão de concentração nos rótulos das substâncias e produtos. Refaça o preparo da solução, desta vez para a limpeza das superfícies das residências de Dona Ana e Dona Joana.

4. Como se dá a ação germicida da água sanitária contra o vírus, considerando a sua estrutura?

5. A partir das discussões realizadas, indique razões sobre o porquê o coronavírus é mais letal para negros e negras? Fatores socioeconômicos como condições de saneamento básico, vulnerabilidade à pobreza, características habitacionais e doenças preexistentes influenciam no contágio comunitário?

6. Você mora em um bairro periférico, sobretudo negro, assim como Pirajá? Durante o período pandêmico, a Semob informou que estava fazendo a limpeza dos ônibus com frequência e que os veículos só estavam transportando passageiros sentados. De acordo com as suas vivências, como estava o fluxo de transportes na sua comunidade e nas estações de transbordo próximas a ela? Assim como Dona Ana e Dona Joana, você viu algum agente de limpeza efetuando a higienização nos ônibus? De acordo com as discussões para a resolução do caso, você acredita que as ações de limpeza do transporte público auxiliaram no combate ao coronavírus no seu bairro? Pensando na difusão das notícias, você acha que o bombardeamento de informações das mídias ajuda, confunde ou atrapalha a população?

6. Mapeie e projete o contexto, idealmente em cooperação com os estudantes, enquanto você, como professor, assume o papel de pesquisador líder, e o estudante faça parte de um programa de pesquisa em andamento.

7. Resolva o conflito gerado pelo contexto e encontre conexões entre as ideias e os conceitos discutidos com os correspondentes da atualidade.

Fonte: autoria própria.

Na Figura 2, podemos identificar todas as características apresentadas por Arthur Stinner e colaboradores (2003), como essenciais na produção de estudos de caso históricos, além do problema que será resolvido pelos/as estudantes:

Você também está no ponto de ônibus e acompanhou a conversa das duas moradoras. De acordo com explicações da sua professora de química, você acredita que Dona Ana está utilizando a substância para “matar” o coronavírus de forma adequada? Sua missão é indicar se as personagens estão utilizando a água sanitária (hipoclorito de sódio) da forma correta, segundo a OMS, e orientá-las, ressaltando a importância da concentração das soluções químicas. Para tanto, as suas diretrizes devem partir das respostas das seguintes questões.

Conforme o excerto apresentado, o referido problema envolve tanto tópicos relacionados aos conteúdos de química associados à diluição da água sanitária, bem como aspectos relacionados à promoção da discussão acerca das RER e o transporte público de Salvador. Ao final do caso, também são evidenciados seis questionamentos que acompanham o problema, e que poderão servir de guia para resolução, quanto ao material didático destinado ao EJA. Os problemas abordam conhecimentos específicos de química, como soluções, ácidos e bases e escala de pH, e discutem problemas sobre o bairro de Pirajá, que podem se relacionar ao cotidiano dos estudantes. Procuramos desenvolver uma narrativa próxima dos/das estudantes da EJA, para que seja possível a problematização de aspectos tão presentes durante os meses de pandemia e que podem ser passíveis de discussão em salas de aula de química.

Na questão 1 é possível discutir as razões para as mudanças de entendimento sobre a forma de contágio do vírus, considerando como a ciência funciona, sua dinamicidade e a inexistência de verdades absolutas. Assim, pode haver um redirecionamento do pensamento de que a ciência é um conjunto de conhecimentos e técnicas que não precisam ser justificadas, como se os conceitos fossem auto evidentes e tivessem aparecido de maneira abrupta na mente de cientistas brilhantes (STINNER et al., 2003). Outra questão associada é quem são os cientistas que estão por trás dos protocolos de prevenção/combate à pandemia? O entendimento pode ser de que a ciência é desenvolvida a partir de métodos criativos associados a um período específico da história e não por um método científico único e específico (STINNER et al., 2003).

A escolha do momento pandêmico, nesse cenário, pode ilustrar a criatividade, os esforços intelectuais necessários, a dificuldade de comunicação e persuasão de outras pessoas, e a necessidade do alcance da concordância sobre definições, princípios, leis e teorias, necessários ao trabalho com estudos de caso históricos, na perspectiva de Arthur Stinner e colaboradores (2003). Nas questões 2, 3 e 4 são discutidos os conteúdos de química, citando ainda a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como fonte confiável de

informações. A partir disso, os conceitos podem ser desenvolvidos, de acordo com o contexto do estudo de caso.

Nas questões 5 e 6, tendo como foco principal as RER, é possível realizar discussões a respeito das razões pelas quais o coronavírus é mais letal em corpos negros. Problemas socioeconômicos como vulnerabilidade à pobreza, falta de saneamento básico, doenças preexistentes, características habitacionais, além da necropolítica, podem ser discutidos com a mediação da/do professora/professor. Dessa forma, pode-se perceber algumas características de práticas pedagógicas na perspectiva da Lei n.º 10.639/03 (BRASIL, 2003), tendo em vista que nesse momento se questiona uma sociedade hierárquica e desigual, que estimula, quando decide mais uma vez que é o nosso povo que tem que morrer, sentimentos de superioridade direcionados às pessoas negras (GOMES, 2012).

Proposta de aplicação

Para a elaboração da proposta de aplicação, nos pautamos nos trabalhos de Bárbara Pinheiro e Katemari Rosa (2018) e Patrícia Cabral (2015) para a elaboração da sequência didática, voltada para a EJA, direcionada aos conteúdos de classificação, concentração, expressão da concentração, diluição e misturas de soluções, ácidos e bases (pH), respectivamente. O tempo de duração da abordagem é de 8 aulas de 50 minutos cada:

- Aulas 1 e 2: leitura do caso e divisão dos estudantes em duplas para a realização das atividades. Nessa etapa, os estudantes devem responder à atividade intitulada “O que sei e o que preciso saber?” (CABRAL, 2015), indicando quais as informações componentes do caso são conhecidas por eles e quais necessitam da realização de pesquisas para maior aprofundamento. Cabe destacar que o tempo para pesquisa pode ser fornecido durante a aula ou em momento extraclasse, utilizando recursos como o livro didático, apostilas, computadores, smartphone e/ou materiais fornecidos pelo professor, dentre outros.

- Aula 3: leitura das notícias base para elaboração do caso e exibição de documentário/vídeo sobre o contexto da pandemia nas favelas de Salvador - sugestão de vídeo “Trailer - Coronacrise: população de rua em meio à pandemia”¹². Destacamos que o professor pode buscar outros vídeos adequados aos seus objetivos. O momento será dedicado ao aprofundamento das RER componentes do caso, para que os estudantes compreendam a problemática como parte do seu cotidiano, considerando a pandemia de coronavírus. Na

¹² Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-aQ2w6qHeiA&feature=emb_imp_woyt.

sequência, pode ser iniciada uma discussão entre as duplas sobre quais aspectos da sua própria vivência se assemelham/diferenciam da vivência do colega.

- Aulas 4, 5 e 6: apresentação dos conteúdos químicos abordados no caso, apoiando-se em apostilas/livros/slides. São abordados os conceitos químicos, citados anteriormente, partindo da relação entre as RER. Sugere-se que a apresentação dos conceitos seja realizada com base nos fenômenos discutidos nos casos e sejam abertos espaços para que os estudantes criem hipóteses e elaborem modelos em nível submicroscópico para explicar os fenômenos, utilizando a linguagem química.

- Aulas 7 e 8: reaplicação do estudo de caso histórico e resposta às questões que acompanham a narrativa. Roda de conversa para socialização dos resultados com os colegas. Os estudantes apresentam oralmente a solução encontrada para o caso e os colegas podem realizar perguntas. Podem ser desenvolvidas habilidades de comunicação oral e argumentação.

Considerações Finais

Ao responder à questão: quais aspectos são necessários considerar na elaboração de estudos de caso históricos associados às RER? Observamos que os apontamentos de Arthur Stinner e colaboradores (2003) para a elaboração de estudos de caso históricos podem ser adaptados para o alcance da produção de materiais didáticos em aulas de química do ensino básico, mais especificamente para a EJA. Desse modo, nos pautamos na utilização de notícias veiculadas em sites reconhecidos como fontes de inspiração para a produção da narrativa, considerando as dificuldades enfrentadas pela população negra durante a pandemia. Partimos da busca de subsídios para a construção da linha do tempo sobre a infecção pelo vírus, e escolhemos uma situação que possa fazer parte do cotidiano dos alunos, dentre outras características que culminaram no caso apresentado.

Objetivamos contribuir para que as RER, pautadas pela Lei 10.639/2003 sejam inseridas nas aulas de química. Reiteramos que podem ser ajustadas as metodologias e propostas didáticas já existentes, desde que os professores possam conhecer de forma mais profunda os referenciais sobre o assunto, e tenham subsídios para realizar as atividades propostas, de forma a ampliar o entendimento sobre as relações sociais que permeiam as vivências diárias, e perpetuam o racismo sofrido pela comunidade negra. Dessa forma, o material pode auxiliar no entendimento dessas relações, mais especificamente, a partir do objetivo proposto por Douglas Verrangia e Petronilha Silva (2010), sobre o impacto na vida social e racismo.

Concordamos com Paloma Santos (2021, p. 1615) que aponta a necessidade do desenvolvimento de outros aspectos, para além dos materiais didáticos, como “adotar a perspectiva fundante da educação antirracista, conceituá-la e operacionalizá-la”. Trabalhos como esse auxiliam ainda a ampliar o rol de estudos com embasamento teórico e metodológico sobre a temática da pandemia, no qual há uma lacuna existente. Além disso, oferecemos possibilidades de aplicação por parte de licenciandos e professores, por eles adaptadas de acordo com os objetivos educacionais.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro.

Referências

ALVARENGA, M. M. S. C.; CARMO, G. T.; BRANCO, A. L. C. A utilização do método de estudo de caso sobre o ensino de ciências naturais para os discentes do ensino fundamental na educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 126-143, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID486/v13_n2_a2018.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

AMAURO, N. Q; SILVA, G. H. C. Química ancestral africana. **Debates em Educação**, v. 13, p. 172-185, 2021. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/13051>. Acesso em: 22 mar. 2022.

ANDRETTA, F. **Preço de álcool em gel e máscaras subiu até 161%; governo deveria tabelar?** 2020. Disponível em: <https://bityli.com/UZaHX>. Acesso em: 14 abr. 2021.

BASÍLIO, T. A.; FRANÇA, M. G. O ensino de química na perspectiva da educação das relações étnico-raciais. **Revista Kwanissa**, n. 6, p. 238-270, 2020. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/kwanissa/article/view/15177>. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. **Lei 10.639, de 09 de janeiro de 2003**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm. Acesso em: 02 abr. 2021.

BRASIL. Casa Civil. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino médio. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Resolução n. 2, de 1º de julho de 2015**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico Nº 09**, 2020a. Disponível em: <https://bityli.com/KUrFT>. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saneantes substituem álcool gel no combate à Covid-19**, 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/saneantes-substituem-alcool-gel-no-combate-a-covid-19>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRITO, A. C. B.; SILVA, J. B.; RAZERA, J. C. C. Os estudos de caso no ensino de ciências e as crenças de autoeficácia no processo motivacional dos alunos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/752>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CABRAL, P. F. O. **Casos investigativos para a promoção da CSCL no ensino superior de química** (Dissertação de mestrado) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75135/tde-11082015-093901/pt-br.php>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CAMARGO, M. J. R.; BENITE, A. M. C. Educação para as relações étnico-raciais na formação de professores de química: sobre a lei 10.639/2003 no ensino superior. **Química Nova**, v. 42, n. 6, p. 691-701, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/nxp6kmy7nHDPYcMffThdSch/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CONCHA, B. **Prefeitura amplia frota e promove ações de proteção a usuários de ônibus**, 2020. Disponível em: <https://bityli.com/tpYWw>. Acesso em: 20 abr. 2021.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. **Perguntas e respostas água sanitária**, 2020. Disponível em: http://cfq.org.br/wp-content/uploads/2020/05/2020-05-04_cartilha-perguntas-e-respostas-CFQ-V2-baixa-3.pdf. Acesso em: 21 jan. 2021.

ERDURAN, S. Science education in the era of a pandemic. **Science & Education**, p. 1-3, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-020-00122-w>. Acesso em: 22 mar. 2022.

FARIA, F. L.; FREITAS-REIS, I. A percepção de professores e alunos do ensino médio sobre a atividade estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 22, n. 2, p. 319-333, 2016. Disponível

em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/46PKBnx4zHDmmVMD5FVTHjN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2022.

GAMA, T. V.; SANTOS, A. R.; QUEIROZ, S. L. Estudo de caso e aprendizagem cooperativa: contribuições para o desenvolvimento do pensamento crítico na educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 1-21, 2020. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID712/v15_n2_a2020.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

GOMES, N. L. As práticas pedagógicas com as relações étnico-raciais nas escolas públicas: desafios e perspectivas. In: GOMES, N. L. (Org.). **Práticas pedagógicas de trabalho com relações étnico-raciais na escola na perspectiva da Lei nº 10.639/03**. Brasília: Ministério da Educação, 2012, p. 19-34.

GUIMARÃES, L. P.; CASTRO, D. L. Como a história da ciência está na sala de aula? Uma revisão das estratégias didáticas. **Revista Cocar**, v. 15, n. 32, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4392>. Acesso em: 22 mar. 2022.

HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998. Disponível em: <http://www.ecsb.org/wp-content/uploads/2016/09/What-Makes-a-Good-Case.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

HEIDELMANN, S. P.; SILVA, J. F. M. Lei Federal 10.639/03 e o ensino de química: um levantamento sobre a sua efetividade nas salas de aula do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 167-180, 2018. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4681/2770>. Acesso em: 22 mar. 2022.

JESUS, J.; PAIXÃO, M. C. S.; PRUDÊNCIO, C. A. V. Relações étnico-raciais e o ensino de ciências: um mapeamento das pesquisas sobre o tema. **Revista FAEEBA**, v. 28, n. 55, p. 221-236, 2019. Disponível em: <https://bityli.com/ojRvN>. Acesso em: 22 mar. 2022.

LIMA, R. S. et al. Tessituras no Ensino de Química: interfaces para abordagem das questões étnico-raciais na sala de aula. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 5, p. 137-151, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11520>. Acesso em: 21 mar. 2022.

MAGALHÃES, L. NASCIMENTO, T. M.; MASSI, L. Estudo de caso: adeus Caracóis. In: QUEIROZ, S. L.; SILVA, E. M. **Estudos de caso para o ensino de química I**. Curitiba: CRV, 2017. p. 137-150.

MASSI, L.; LEONARDO JÚNIOR, C. S. Produção de sabão no assentamento rural Monte Alegre: aspectos didáticos, sociais e ambientais. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 124-132, 2019. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_2/03-QS-66-18.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

MENA, F. **Coronavírus é mais letal entre os negros no Brasil, apontam dados da saúde**, 2020. Disponível em: <https://bityli.com/DGxeP>. Acesso em: 22 mar. 2022.

PAIXÃO, K. E. S.; MESSEDER NETO, H. S. Quem vai chegar primeiro: a bala ou a ciência? As dificuldades e as potencialidades que os professores de química têm em relacionar o ensino de química e relações étnico raciais. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 36-64, 2020. Disponível em:

<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3629>. Acesso em: 22 mar. 2022.

PASSOS, K. et al. O tema carboidratos através da metodologia de estudos de caso: desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. **Química Nova**, v. 41, n. 10, p. 1209-1217, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/P8JFCzTfTK8rQQdyjNtSC5Q/?lang=pt>. Acesso em 20 mar. 2022.

PEREIRA, T. **Pesquisa aponta bairros de Salvador mais vulneráveis ao coronavírus; confirma**, 2020. Disponível em: <https://bityli.com/ETeQj>. Acesso em: 22 mar. 2022.

PINHEIRO, B. 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. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/13139/11886>. Acesso em: 22 mar. 2022.

PINHEIRO, B. C. S.; ROSA, K. **Descolonizando Saberes: a lei 10.639/2003 no Ensino de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

RIBEIRO, D. C. A. et al. A estratégia de estudos de caso no ensino superior de química: uma revisão bibliográfica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 13, 2021. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2021. p. 1-10.

RODRIGUES JUNIOR, E. D. et al. Um estudo de caso histórico sobre o experimento de Foucault no Brasil, elaborado por uma professora de ensino médio na formação continuada à distância. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 162-193, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n1p162>. Acesso em: 19 mar. 2022.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/nyCvcHWck6yN3pNq6KpKMtd/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SADLER, T. D. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 5, p. 513-536, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.20009>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SANTANA, R. **Mais letal entre os negros, combate ao coronavírus é um desafio nas favelas de Salvador**, 2020. Disponível em: <https://bityli.com/vreTg>. Acesso em: 18 mai. 2021.

SANTOS, P. N. Quem (ou o que se) produz sobre relações étnico-raciais e ensino de química? Apontamentos para um futuro. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, p. 1604-1616, 2021. Disponível em: <https://bityli.com/xvwau>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SANTOS, T. S.; LANDIM, M. F. Estudos de caso na abordagem de questões sociocientíficas: Uma experiência no ensino de ecologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n. 1, p. 111-130, 2022. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen21/REEC_21_1_6_ex1825_562.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

SILVA, W. D. A.; COSTA, E. A. S.; PINHEIRO, B. C. S. Educação para relações étnico-raciais na constituição curricular da Licenciatura em Química no Ceará: que cor tem a formação de professores(as)? **Revista Cocar**, v. 15, n. 33, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4715>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SOARES, B. F.; CERQUEIRA, G. S.; VIEIRA, N. S. S. Estamos no mesmo mar, não no mesmo barco: os efeitos da pandemia de COVID-19 na população negra e periférica. In: SCARPA, D. L.; SILVA, M. B.; VIEIRA, N. S.; SANTOS, R. V. S. **Questões sociocientíficas sobre COVID-19: sequências didáticas para a educação básica**. São Paulo: USP, 2021. p. 83-93. Disponível em: <https://bityli.com/bbLRv>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SOUZA, N. S.; QUEIROZ, S. L. Quadro analítico para discussões argumentativas em fóruns on-line: aplicação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 145-170, 2018. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1137/pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SOUSA, R. S.; ROCHA, P. D. P.; GARCIA, I. T. S. Estudo de caso em aulas de química: percepção dos estudantes de nível médio sobre o desenvolvimento de suas habilidades. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 220-228, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/08-PIBID-112-12.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

STINNER, A.; MCMILLAN, B. A.; METZ, D.; JILEK, J. M.; KLASSEN, S. The renewal of case studies in science education. **Science & Education**, n. 12, p. 617-643, 2003. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1025648616350>. Acesso em: 22 mar. 2022.

TOMAZ, A. R. et al. O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 171-178, 2019. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_2/09-RSA-48-18.pdf. Acesso em: 18 mar. 2022.

VERRANGIA, D.; SILVA, P. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 3, p. 705-718, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/wqb8HvXMVG8C8KD7hKn5Tms/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2022.

VILLAR, V. **Covid-19: linha do tempo mostra avanço da contaminação em bairros de Salvador**, 2020. Disponível em: <https://glo.bo/2WFe3lq>. Acesso em: 20 abr. 2021.

WENZEL, J. S.; BEHM, M. B. Uma prática de ensino orientada para a elaboração de estudos de caso na formação inicial de professores de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 1, p. 222-235, 2021. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2837>. Acesso em: 22 mar. 2022.

ZAMPIERON, C. I.; SÁ, L. P. Fomentando a alfabetização científica na educação de jovens e adultos a partir de uma proposta de estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 84-104, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/760>. Acesso em: 22 mar. 2022.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2022.
Aprovado em: 25 de março de 2022.