

História, Covid-19 e Relações Étnico-Raciais: elaboração de um estudo de caso para o Ensino Médio

Jucimara de Jesus Santos dos Santos¹, Paloma Nascimento dos Santos², Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral³

¹Licencianda em Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA/Brasil)

 <https://orcid.org/0000-0003-2745-4400>

²Doutora em Educação e Ensino de Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/Brasil)

Professora da Universidade Federal da Bahia (UFBA/Brasil)

 <https://orcid.org/0000-0002-2480-4666>

³Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP/Brasil)

Professora da Universidade Federal da Bahia (UFBA/Brasil)

 <https://orcid.org/0000-0003-3171-7605>

History, Covid-19 and Ethnic-Racial Relations: elaboration of a historical case study for high school

Informações do Artigo

Recebido: 04/06/2021

Aceito: 10/05/2022

Palavras-chave:

Estudos de caso históricos; Ensino de Química; COVID-19; Relações étnico-raciais.

Key words:

Historic case studies; Chemistry Education; COVID-19; Ethnic-racial relations.

E-mail: jucimaraajs@hotmail.com

ABSTRACT

Historical case studies can be considered a methodology where students possibly can develop abilities such as argumentation, solving problems, critical thinking, etc. However, this type of didactic materials focused on coronavirus pandemic and chemistry education are incipiently developed, specially in Brazil. This article aims to present a historical case study process of elaboration, considering the ethnic-racial relations. The case was elaborated based on Stinner and collaborators work, which indicates how to write a good historical case study. The results of the case preparation demonstrate that it is possible to develop case studies using the pandemic as a theme and articulate it with chemistry education. We also indicate some strategies that can be used by teachers when they apply the case in the future.

INTRODUÇÃO

Pesquisas reportadas na literatura destacam o trabalho com estudos de caso investigativos no ensino de química, para níveis de ensino distintos, como o ensino fundamental (MAIA; CABRAL; QUEIROZ, 2017; GAMA; SANTOS; QUEIROZ, 2020), o ensino médio (SILVA; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2011) e o ensino superior (CABRAL; SOUZA; QUEIROZ, 2017; SILVA; LIMA; QUEIROZ, 2019). Para Sá, Francisco e Queiroz (2007), o método de estudo de casos se constitui na instrução pelo uso de narrativas sobre indivíduos enfrentando dilemas contidos em determinadas situações. Colocado no cenário da narrativa, as alunas e alunos são incentivados, sobretudo, a ler, a se familiarizar com personagens, a compreender fatos, valores e contextos presentes, visando uma solução. Nesse contexto, ressaltamos a importância da resolução de problemas que sejam relacionados à assuntos da atualidade e que sejam relevantes para quem lê (HERREID, 2016).

No que tange ao ensino médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017, p. 544) destaca que uma das competências a ser desenvolvida em aulas de ciências se relaciona a:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Nessa perspectiva, é recomendável que a formação de estudantes de química inclua a dinâmica da resolução de problemas reais, com o potencial desenvolvimento de habilidades (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007) como o pensamento crítico, a tomada de decisão, a argumentação e a aprendizagem colaborativa, dentre outros. Destacamos ainda, a possibilidade de o entendimento sobre a natureza da ciência ser potencializado. Dessa forma, no presente trabalho consideramos a pandemia de COVID-19 como um tema passível de desenvolvimento na escrita de estudos de caso históricos (STINNER et al., 2003; PORTO, 2019) para o ensino de química, aplicados ao ensino médio, como forma de fomentar as habilidades descritas anteriormente.

Os estudos de caso históricos se caracterizam por abordar um episódio específico da história da ciência, no qual as soluções para um determinado problema são conhecidas da comunidade científica (PORTO, 2019). A escolha se justifica tendo em vista a necessidade de educar cientistas e o público em geral, e oferecer ferramentas para a sua atuação com responsabilidade cidadã e social, além de incentivar a participação em ações que promovam o entendimento e propiciem o enfrentamento das mudanças que serão ocasionadas pela pandemia, tanto na ciência, quanto na sociedade (ERDURAN, 2020).

Por conta da atualidade do tema, ainda são escassas as pesquisas que relacionam a pandemia de coronavírus ao ensino de química, então, a realização desse trabalho pode auxiliar no preenchimento da lacuna já existente na literatura, de trabalhos com subsídios teórico-metodológicos que auxiliem os professores no iminente retorno das aulas, por exemplo. Assim como em outros momentos da história, exemplificados pela gripe espanhola e a peste, as questões sociocientíficas emergem. Segundo Pérez e Carvalho (2012), tais questões abordam as controvérsias associadas aos assuntos científicos da atualidade, veiculados em meios de comunicação em massa, como as rádios, TV, jornais e internet, bem como as incertezas concatenadas à falta de informações e evidências sobre determinado tema.

Associadas à temática da pandemia, as Relações Étnico-Raciais (RER) também são integrantes das narrativas desenvolvidas, tendo em vista a Lei 10.639/2003 (BRASIL, 2003), que prevê a obrigatoriedade da inclusão do ensino da cultura afro-brasileira e africana em instituições públicas e privadas de ensino. Concordamos com Camargo e Benite (2019) que as ações para inserção dos aspectos mencionados na referida Lei ainda são escassas, embora desenvolvidas (BENITE et al., 2017; CAMARGO et al., 2019; PINHEIRO, 2019), e que há a necessidade da inclusão de questões que contemplem a diversidade étnico-racial das escolas do país. Durante anos, a escola foi e é responsável pela manutenção das desigualdades raciais no Brasil. Em larga escala, o ensino brasileiro embranqueceu culturalmente a educação formal (NASCIMENTO, 1978; MUNANGA, 1996) e, assim como Gomes (2005), acreditamos que nós, educadores e educadoras, temos o dever de construir práticas pedagógicas e mecanismos de ascensão da igualdade racial, sobretudo descolonizar saberes, no cotidiano da sala de aula.

Tendo em vista o exposto, buscamos responder à questão de pesquisa: como se deu a elaboração de um caso histórico sobre o coronavírus (COVID-19), que articulou questões históricas e étnico-raciais, e como este pode ser aplicado em aulas de química no ensino médio? Para tanto, nos pautamos no trabalho de Stinner et al. (2003), que propõe um guia para a escrita das narrativas, brevemente descrito no tópico Aporte Teórico/Metodológico. Uma vez que a questão de pesquisa seja respondida, o caso resultante pode se caracterizar como material didático para aplicação em aulas de química do ensino médio. Ademais, serão oferecidas possibilidades de aplicação para o planejamento de aulas por parte de licenciandos e professores, que podem ser adaptados de acordo com os seus objetivos educacionais.

APORTE TEÓRICO/METODOLÓGICO

Estudos de caso históricos

Os estudos de caso históricos (STINNER et al., 2003; PORTO, 2019) permitem o resgate do contexto no qual há um problema emblemático na ciência. Assim, a abordagem do contexto atual se justifica por oferecer aos estudantes o entendimento acerca do desenvolvimento científico e tecnológico, evidenciando as suas possibilidades e limitações no enfrentamento da pandemia de coronavírus. Para Rodrigues Junior et al. (2016) os aspectos relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico abrangem questões pessoais das e dos cientistas e seu envolvimento em outras questões, como as políticas, as sociais, as religiosas, as econômicas e as éticas. No que se refere ao ensino de química, podem ser elaborados casos que reflitam a história da ciência como base para a discussão de conteúdos científicos (químicos, nesse caso), sobre a natureza da ciência, além dos processos e circunstâncias de produção e divulgação da ciência (MOURA; GUERRA, 2016). Uma das vantagens associadas à metodologia é a oportunidade de promover a discussão em sala de aula sobre o contexto histórico, e não somente observar histórias e comentá-las superficialmente (MENDONÇA; FERNANDES, 2017). Isso pode ocorrer por meio da aplicação de dramatizações, júri simulado, confrontos, diálogos simulados entre cientistas, experimentos, narrativas temáticas, dentre outros.

Para a escrita dos estudos de caso históricos, buscamos incorporar o máximo dos elementos necessários para a construção de um “bom caso histórico”, segundo Stinner et al. (2003), dispostos no Quadro 1.

Quadro 1 - Guia de escrita para estudos de caso históricos.

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 às/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 inclusos conteúdos que as/os estudantes aprenderiam de forma fragmentada em aulas convencionais pautadas em livros-texto.
5. Guie o caminho entre o romance 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 as/os estudantes, enquanto você, como professor/a, assume o papel de pesquisador/a líder, e a/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: Stinner et al. (2003), p. 621 (tradução nossa).

Erduran (2020) destaca a produção de estudos de caso históricos como um dos objetivos que podem ser desenvolvidos pela comunidade de ensino de ciências para promover o entendimento e buscar formas de lidar com a pandemia de coronavírus. Segundo o autor, no que tange à educação científica, é urgente que se eduquem as e os futuros cientistas para que adotem hábitos de pensamento científico em um cenário no qual a descrença na ciência é propagada para o público geral. Nesse sentido, a educação científica pode preparar as cidadãs e os cidadãos para que compreendam a pandemia e as formas de enfrentá-la.

Por fim, a nossa construção metodológica incluiu investigar e olhar para o momento pandêmico a partir de uma perspectiva racial. Primeiramente, porque a população negra no Brasil foi a mais atingida pela pandemia pela falta de políticas de acesso à saúde, pela dificuldade em comunicar de forma cientificamente acessível sobre as formas de prevenção ao coronavírus e pela própria construção histórica e social do entendimento de um novo momento de questionamento de verdades (GOES; RAMOS; FERREIRA, 2020; SANTOS et al., 2020). Consideramos também nosso entendimento de que as aulas de química são espaços fundamentais para a promoção da diversidade e discussão sobre as políticas raciais estabelecidas na pandemia.

As RER e o Ensino de Química

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (BRASIL, 2004) entendem as RER como “reeducação das relações entre negros e brancos” (p. 13), de maneira que “impõe aprendizagens entre brancos e negros, trocas de conhecimentos, quebra de desconfianças, projeto conjunto para

construção de uma sociedade justa, igual, equânime” (p. 14), tendo em vista o racismo estrutural que atinge a população negra até os dias atuais. As diretrizes são a norma mais atualizada para orientar o ensino no Brasil e se baseiam na Lei 10.639/2003, citada anteriormente. Cabe destacar ainda a Lei 11.645/2008 (BRASIL, 2008), que dispõe da obrigatoriedade de inclusão no currículo oficial da rede de ensino a temática “história e cultura afro-brasileira e indígena”, não é objeto desse trabalho, tendo em vista a possibilidade do estudo das leis citadas, separadamente e/ou simultaneamente.

No ensino de química, as RER são retratadas em pesquisas nos diferentes níveis educacionais. Em análise sobre o estado da arte nos anais do Encontro Nacional em Ensino de Química (ENEQ) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Santos (2020) destaca que, entre os anos de 2003 e 2019, os temas estudados nos 23 trabalhos encontrados incluíram racismo, saberes populares, mito da democracia racial, ações afirmativas, cabelo, melanina, identidade racial, racismo científico, afrofuturismo, representação e representatividade, além das RER associadas à prática docente, à identidade racial, à interseccionalidade, e à Lei 10.639/2003, dentre outros.

Contudo, em relação à outras temáticas do ensino de química, ainda são poucos os trabalhos relacionados às RER. Enquanto área em expansão, Santos (2020) enumera as possibilidades de desenvolvimento, como a ampliação da discussão da Lei 10.639/2003, a aproximação entre ensino de química e os movimentos negros, a reorganização epistemológica, histórica e curricular, a leitura sobre a fundamentação teórica antirracista, a centralização da discussão sobre identidade docente e o reconhecimento das potencialidades do ensino de química e a interdisciplinaridade aliada às RER.

A partir disso, consideramos as RER como foco nesse trabalho, de forma a representar uma alternativa para o atendimento à Lei 10.639/2003 no ensino de química para o ensino médio, a partir da elaboração de material didático que discute o enfrentamento da pandemia por parte da população periférica da cidade Salvador-BA, em sua maior parte negra, o que não torna o racismo e suas consequências menos evidentes.

Percurso Metodológico

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal da Bahia (UFBA), como parte integrante de um projeto de iniciação científica, desenvolvido por uma licencianda em química matriculada na referida universidade (primeira autora), sob orientação da terceira autora e coorientação da segunda autora. As etapas realizadas para alcançarmos os objetivos propostos nesse trabalho estão descritas a seguir:

Etapa 1) Seleção de notícias atuais sobre o coronavírus no Brasil e no Estado da Bahia, em veículos de comunicação confiáveis, como jornais e órgãos científicos. As publicações deveriam ser recentes, relatar um problema relacionado à pandemia e, preferencialmente, incluir conhecimentos químicos. A busca foi realizada utilizando a internet, com a consulta de sites de notícias e sites de busca. Consideramos como palavras-chave: “coronavirus”, “coronavírus”, “COVID-19” e “SARS-CoV-2”. As notícias selecionadas foram posteriormente filtradas, de acordo com o território nacional e o Estado. Outro requisito da busca foi que as notícias tivessem sido publicadas entre janeiro e agosto de 2020, abrangendo os primeiros meses da pandemia.

Etapa 2) Após a seleção das notícias, os estudos de caso foram elaborados de acordo com os requisitos propostos por Stinner et al. (2003), detalhados anteriormente. Cabe destacar que, durante o processo de produção das narrativas, foram realizadas pesquisas complementares acerca dos conceitos químicos selecionados, bem como sobre a história adjacente (dos bairros de Salvador, por exemplo) e centralizados na perspectiva racial do problema. Desse modo, foram localizados artigos científicos, materiais de sites oficiais, dentre outros.

Etapa 3) Durante e após a escrita dos casos, foram realizadas discussões entre as orientadoras e a licencianda para validação dos textos, por meio do alcance de um consenso sobre as narrativas. Nessa fase, foram considerados aspectos como a adequação do conhecimento químico abordado para o ensino básico e como o contexto histórico seria delimitado, por exemplo.

A partir das etapas detalhadas, os dados de pesquisa são constituídos, portanto, do conjunto de casos produzidos. A seguir, será apresentado o detalhamento acerca da adequação das narrativas e potencialidades de aplicação.

DISCUSSÃO

Devido às limitações de espaço, neste trabalho apresentaremos o processo de escrita e as potencialidades de aplicação do caso intitulado “Qual produto comprar para combater a COVID-19?”. A narrativa apresenta um recorte da história do bairro da Federação (mais especificamente da comunidade do Binoculo), em Salvador, e discute a notícia de que moradoras e moradores do bairro se uniram para a realizar a higienização das ruas, utilizando pulverizador e um produto de limpeza, como medida de proteção contra o coronavírus. Desse modo, as/os estudantes são solicitados a auxiliar o personagem principal, morador da comunidade, a escolher o melhor produto para higienização.

Assim, para fins de melhor entendimento, apresentamos as etapas descritas por Stinner et al. (2003) e elencamos como estas foram consideradas na produção do material didático.

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

Inicialmente, selecionamos notícias para elaboração do estudo de caso histórico sobre coronavírus (COVID-19) considerando os aspectos de interesse da pesquisa e que poderiam despertar questionamentos em sala de aula, bem como pudessem subsidiar a discussão das RER. Assim, dentre diversas notícias que apresentaram conteúdos químicos, relacionados a álcool gel, máscaras, medicamentos etc., a produção do caso se baseou em uma manchete do portal G1 (Portal de Notícias do Grupo Globo), sobre o combate ao coronavírus por moradores do bairro da Federação, em Salvador (G1, 2020a), conforme ilustra a Figura 1.



Figura 1 - Notícia utilizada como fonte de inspiração para a produção do estudo de caso.
Fonte: G1, 2020a.

Assim, como retratado na Figura 1, a manchete se refere à higienização das ruas do bairro da Federação, organizada por moradoras e moradores, como medida de combate ao coronavírus. Segundo a reportagem, o grupo utilizou quatro pulverizadores e, com doações da própria comunidade do Binoculo, comprou hipoclorito de sódio e detergente para limpar as ruas. Além

disso, o grupo recolheu cestas básicas e as distribuiu entre as pessoas que necessitavam (G1, 2020a). Observamos a potencialidade de discussão de conceitos químicos, bem como a particularidade de as medidas de prevenção serem realizadas pela população e não por um órgão governamental, por exemplo. A esse respeito, inferimos que, comumente, no Brasil, comunidades, sobretudo negras, precisam traçar estratégias de sobrevivência, visto que são invisibilizadas pelo Estado. Então, a comunidade do Binocular, assim como Conceição Evaristo (2016), reafirma que se os governantes deste país combinaram de matá-los, e eles, como nos quilombos, combinaram de não morrer.

A fim de ampliar o contexto histórico abordado, realizamos pesquisas em outras fontes de informação, como o próprio site de notícias, para traçar a linha do tempo de evolução do vírus no bairro (apresentada no tópico 3) e sites que apresentam a história da cidade de Salvador, bem como de seus bairros. Assim, utilizamos dados publicados nos sites do Museu Interativo da Bahia (MISBA, 2021), Sistema de Informações do Patrimônio Cultural da Bahia, do Governo do Estado (SIPAC, 2021), IPatrimônio.org, com informações sobre a Igreja de São Lázaro (IPATRIMÔNIO, 2021), ObservaSSA, desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Arquitetura da UFBA, sobre a história dos bairros de Salvador (OBSERVA SSA, 2021) e Jornal Correio, com informações sobre a história do bairro da Federação (NASSOR, 2019).

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.

A partir da notícia ilustrada na Figura 1 e das novas atribuições cotidianas após o início da pandemia, consideramos que as/os estudantes podem vivenciar experiências semelhantes às dos moradores e moradoras do bairro da Federação, tendo em vista a necessidade de higienização de superfícies com hipoclorito de sódio, por exemplo, seguindo as orientações iniciais da Organização Mundial da Saúde (OMS) no primeiro momento da pandemia. Dentre os conhecimentos químicos associados à higienização com o produto, buscamos adaptar o contexto da notícia aos conceitos de reações de oxirredução. Conforme já citado, a reportagem escolhida como fonte de inspiração se utiliza de termos e conceitos que fazem parte dos conteúdos de química ensinados no ensino médio, como sanitizantes, pulverizadores e hipoclorito de sódio.

No que tange às RER são passíveis de discussão: 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.

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.

Após a escolha da notícia, acompanhamos o avanço do número de casos de COVID-19 no bairro da Federação, de janeiro a agosto de 2020. A partir da coleta de dados, constatamos a evolução dos casos, segundo dados coletados no portal G1 (G1, 2020b): 01/04 – 3 casos confirmados; 08/04 - 9 casos; 17/04 - 15 casos.

A partir disso, em 07/05, o G1 noticiou que os moradores e moradoras, desde a constatação do primeiro caso, se articularam para conter a proliferação do vírus utilizando hipoclorito de sódio e detergente para a pulverização de ruas. Apesar da iniciativa, a evolução da disseminação progrediu, segundo dados coletados no G1 (G1, 2020b): 27/05 – 66 casos; 16/06 – 309 casos; 22/06 – 349 casos; 30/07 – 1006 casos; 02/08 – 1104 casos, o que pode se justificar devido à gravidade da pandemia, que até a presente data (agosto de 2021) não está controlada no país. Cabe destacar que, embora as ações de sanitização do bairro se mostraram eficientes, do ponto de vista do conhecimento químico, somente tais ações isoladas não poderiam conter o avanço da contaminação pelo vírus, o que também foi destacado no material didático. E, considerando a linha do tempo do entendimento médico sobre a ação do vírus e seu processo de contágio e propagação, sabemos que se trata de um vírus respiratório, propagado por aerossóis pelo ar.

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.

Para a abordagem das reações de oxirredução, também foram consultados livros didáticos, sites, blogs e artigos científicos que apresentam os conceitos de química selecionados para o desenvolvimento do estudo de caso, como o artigo intitulado “A química dos saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona?” (LIMA et al., 2020), o artigo intitulado “A química da água sanitária” (LIGADOS PELA QUÍMICA, 2020) e o artigo intitulado “Hipoclorito de sódio no combate à COVID-19” (USIQUÍMICA, 2020).

Lima et al. (2020) salientam que a água sanitária atua como saneante por meio de reações de oxidação nas quais o hipoclorito de sódio e os peróxidos atuam, de modo a oxidar a matéria orgânica presente no vírus e contribuir para sua inativação. Os autores apontam que a partir disso é fundamental que “os consumidores sejam devidamente informados sobre a composição, o grau

de eficiência e a forma de aplicação dos produtos por eles adquiridos” (p. 671). Podem ser estudados os temas balanceamento de reações redox, com a proposição de experimentos, por exemplo, sobre o teor de hipoclorito de sódio por titulometria de oxirredução (FÉLIX et al., 2020). Adicionalmente, podem ser abordadas soluções (concentração, expressão da concentração, diluição, misturas de soluções), ácidos e bases (pH).

5. Guie o caminho entre o romance 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.

De posse de todas as informações citadas nos tópicos anteriores, consideramos as orientações supracitadas no texto do estudo de caso obtido como produto da pesquisa realizada, ilustrado na Figura 2.

QUAL PRODUTO COMPRAR PARA COMBATER A COVID-19?

Em 09 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) informou, em escala global, sobre o aparecimento de um elevado número de casos do vírus Sars-Cov-2, mais tarde identificado como coronavírus (Covid-19), cuja proliferação passou a ser bem rápida, deixando de ser uma questão regional para se tornar uma pandemia. O primeiro caso reportado de infecção por coronavírus registrado no Brasil foi em 26 de fevereiro de 2020, em São Paulo. Em 06 de março de 2020, a Secretaria Estadual da Saúde da Bahia (Sesab) confirmou o primeiro caso importado da Covid-19 no estado. Logo em seguida, em 13 de março de 2020, Salvador registrou o primeiro paciente infectado pelo novo coronavírus. Como a transmissão ocorre de um indivíduo contaminado para outro, por meio de contato próximo, rapidamente novos casos começaram a surgir nos bairros da capital. Dentre eles, o populoso bairro da Federação, que, em 01 de abril de 2020, registrou 3 casos confirmados. Após uma semana, mais 6 casos foram confirmados e nove dias depois, mais 6 casos foram confirmados, totalizando 15 casos ativos em toda Federação. Em meio ao cenário crescente em número de casos da doença, houve a necessidade da inserção de medidas de prevenção, como a lavagem das mãos, o uso de álcool em gel, o uso de máscara facial, dentre outras. Assim, em 07 de maio de 2020, o portal G1 noticiou que moradores da comunidade do Binóculo, no bairro da Federação, se uniram para combater a disseminação do coronavírus e, por conta própria, fizeram a higienização de algumas ruas do bairro, que já contava com 32 casos confirmados da doença. A estratégia de sobrevivência da comunidade em meio a pandemia é uma forte característica de comunidades, sobretudo negras, no Brasil. Em 2010, segundo dados do Observatório de Bairros Salvador, cerca de 79,58% da população do bairro da Federação se autodeclarou parda (47,99%) e preta (31,59%). Da mesma forma que Dorvi, personagem de um conto do livro *Olhos D'água de Conceição* Evaristo, as comunidades resistem e combinam de não morrer. Curiosamente, no início do século XVIII, também numa pandemia, foi construída na Estrada de São Lázaro, considerada um terreno ermo, uma capela para acolher pessoas leprosas e realizar triagem de pessoas escravizadas. A escolha da estrada se deu devido ao seu distanciamento do centro da cidade de Salvador, na época. Longe dos ricos senhores de engenho, a capela, situada na colina de São Lázaro, passou a receber enfermos vindos da Costa d'África. Para oferecer uma melhor assistência aos doentes contagiosos, em 27 de março de 1762, o governador D. Rodrigo José de Menezes e Castro concedeu o decreto para construção de um hospital junto à capela, mais tarde conhecido como O Lazareto.

Então, segundo pesquisadores, foi a partir da quarentena e cuidado dos enfermos mais preteridos da Bahia colonial e imperial, sobretudo negros, que se originou o bairro da Federação. De fato, a população da Rua Miguel Lemos, cenário da higienização promovida pela comunidade no combate à COVID-19, é majoritariamente constituída de pessoas negras e as movimentações atuais estão diretamente relacionadas com a origem do bairro, ainda que, talvez, os moradores e as moradoras não saibam. Segundo Raimundo Souza, um dos moradores, a higienização das ruas no combate à COVID foi feita com produtos de limpeza acessíveis, seguindo as orientações da OMS.

Suponha que o morador foi ao supermercado para comprar os produtos para a higienização das ruas do bairro da Federação e na prateleira encontrou: clorito de sódio, detergente, água sanitária e álcool em gel. 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. Para tanto, responda os questionamentos a seguir:

- 1) Industrialmente, o produto que Raimundo deve comprar é obtido por eletrólise, um processo eletroquímico não espontâneo de oxirredução provocado pela passagem de corrente elétrica, de uma solução de cloreto de sódio (salmoura). A eletrólise aquosa do cloreto de sódio, é preparada borbulhando-se $\text{Cl}_2(\text{g})$ em $\text{NaOH}(\text{aq})$. Seguindo as orientações da OMS, qual produto Raimundo comprou?
- 2) O produto é um ótimo germicida, mas, na prevenção da Covid-19, precisa ser hidrolisado para que haja a formação de uma substância "y", responsável por atuar eficazmente contra os microrganismos patogênicos. Qual é a substância "y" e por quê ela é mais eficaz do que o produto puro contra o coronavírus?
- 3) Considerando o produto comprado pelo senhor Raimundo e sua resposta à questão anterior, como deve ser realizada a dissolução do produto em água para higienização da rua? Por que a dissolução é essencial para "matar" o coronavírus?
- 4) No seu bairro você já viu ou participou de ações parecidas com a da comunidade do Binóculo? Por que no Brasil comunidades periféricas, sobretudo negras, traçam, por conta própria, estratégias de sobrevivência, ainda que seja um papel do Estado? Ainda que não tenha vivenciado situações como essa, pesquise sobre a ocorrência delas e tente justificar esse comportamento por parte da população.
- 5) Agora que sabemos realmente como se dá a propagação do vírus e os mecanismos do contágio (pelo ar, exclusivamente), a ação do senhor Raimundo, embora adequada às informações do início da pandemia (focadas na higienização das mãos e superfícies) foi insuficiente para conter o avanço do coronavírus no bairro: 27/05 – 66 casos; 16/06 – 309 casos; 22/06 – 349 casos; 30/07 – 1006 casos; 02/08 – 1104 casos. Segundo o G1, os dados mais atualizados mostram que o bairro da Federação está na lista de bairros com mais de três mil casos. Em 16/06/2021, o bairro totalizava 3571 casos. A partir disso, quais outras ações podem ser tomadas pela comunidade hoje, a fim de auxiliar no combate ao coronavírus?

Figura 2 – Estudo de caso histórico elaborado.

Na Figura 2, além do texto do caso produzido, é apresentado o problema que será resolvido pelas e pelos estudantes (“Suponha que o morador foi ao supermercado para comprar os produtos para a higienização das ruas do bairro da Federação e na prateleira encontrou: clorito de sódio, detergente, água sanitária e álcool em gel. 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.”). O problema envolve tanto os aspectos relacionados aos conteúdos de química associados ao produto à base de cloro utilizado na sanitização, bem como aspectos relacionados a promoção da discussão acerca das RER. Estas são imprescindíveis de serem pautadas nas salas de aulas de química em todos os níveis de ensino, e estão diretamente associadas aos dilemas enfrentados pelo personagem real da notícia fonte de inspiração.

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.

Para alcançar as indicações dos tópicos 6 e 7 elaborados por Stinner et al. (2003), ao final do caso (Figura 2), são evidenciados questionamentos que acompanham o problema, e que poderão servir de guia para a resolução do caso e para a discussão das RER, quando o material didático for aplicado. As três primeiras questões são voltadas para o conteúdo químico e demonstram às e aos estudantes, por meio de pistas, como indicar o melhor produto à base de cloro para que o personagem Raimundo utilize na sanitização. Nessas questões, podem ser abordados, de forma direta, os conceitos sobre oxirredução, a partir do processo de produção do hipoclorito de sódio, que será o produto da resolução do caso. Também são discutidos aspectos sobre a necessidade de diluição do produto, relacionando-se aos conceitos de soluções.

As questões 3 e 5 envolvem as RER e podem promover a reflexão das e dos estudantes, a partir da mediação da/do professor/a, sobre como essas relações se aproximam do seu cotidiano. Assim, na questão 4 a turma pode indicar se no bairro em que vivem ações parecidas foram realizadas e quais os órgãos responsáveis. Já na questão 5 pode ser realizada uma análise com os

dados atuais da pandemia no bairro da Federação (em junho de 2021, o número de casos passava de 3500), observando as razões para o aumento do número de casos.

Para a educação em ciências, os resultados podem ser utilizados nas discussões acerca do coronavírus e a promoção de atividades didáticas que abordem o tema em sala de aula, pautadas nas leis norteadoras dos currículos, como a BNCC, já citada. São oferecidos subsídios para o entendimento de como os conhecimentos químicos são imprescindíveis para a compreensão e o enfrentamento da pandemia. A partir disso, poderão ser buscadas resoluções para possíveis problemas diversos ou realizadas discussões acerca das concepções equivocadas sobre a ciência, no geral, e sobre a química, para citar alguns exemplos. Também podem ser elaboradas diversas atividades didáticas, embasadas teoricamente, com foco na problematização do tema sociocientífico para a promoção do pensamento crítico, a promoção de debates, a elaboração de materiais didáticos, a discussão das relações entre história, filosofia e o ensino de química, dentre outros. Uma última indicação seria a discussão de notícias falsas veiculadas na internet, relacionadas aos produtos adequados para a higienização de superfícies, residências, objetos etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do texto da narrativa apresentada, podemos identificar a possibilidade da elaboração de estudos de caso históricos a partir das características apresentadas por Stinner et al. (2003). Embora a ação coletiva da comunidade do bairro da Federação, relatada no caso, não tenha impedido o sucessivo aumento de casos de coronavírus, estatisticamente, a organização da comunidade do Binocular, demonstra que o ensino de química pode ir além da memorização de fórmulas e conceitos, e relacionar-se com a realidade da e do estudante. Observamos que algumas das tantas dificuldades derivadas da pandemia de coronavírus, influenciaram (e influenciam) no cotidiano de todas e todos nós.

Assim, além de proporcionar o ensino e a aprendizagem de conteúdos de química, os casos podem envolver aspectos relacionados ao momento histórico atual, já que a pandemia ainda perdura até a presente data (agosto 2021). Observamos também que o caso produzido se constitui como uma atividade produtiva para discussões sobre a natureza da ciência e construção do conhecimento científico, visto que, em pouco mais de um ano, temos um entendimento diferente e reconhecido pela comunidade médica e científica em relação aos processos de prevenção da COVID-19, que se concentra agora em sua propagação aérea e na propagação de variantes. Questionamos, como desdobramento desse trabalho, como a comunicação científica tem chegado

para a população negra, seja nos bairros citados, seja em sala de aula e como tem sido evidenciada essa reconstrução de paradigmas científicos e criticidade, comum na história das ciências.

Nesse sentido, pretendemos elaborar novos materiais, que incluem uma sequência didática para aplicação do caso aqui apresentado e de outros que serão desenvolvidos. Os conteúdos de química que podem servir como base conceitual para a elaboração são diversos no contexto pandêmico, como aqueles relacionados à prevenção e aos tratamentos, políticas de saúde das pessoas negras, acesso às discussões sobre máscaras e ações de distanciamento, e ações interdisciplinares envolvendo discussões históricas e sociais acerca de ligações químicas, tabela periódica, nomenclatura de compostos, reações químicas, compostos orgânicos, química e saúde, dentre outros.

Por fim, ressaltamos que materiais didáticos como o apresentado nesse trabalho podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades imprescindíveis na formação de estudantes de química pautados em um compromisso político e social em utilizar a ciência para compreender a natureza e a sociedade, e que outras iniciativas podem ser fomentadas, a partir desse trabalho, como ações de produção de materiais que considerem o contexto atual da pandemia.

AGRADECIMENTOS

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

Referências

BENITE, A. M. C. et al. Ensino de química e a ciência de matriz africana: uma discussão sobre as propriedades metálicas. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 131-141, 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ensino médio. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei n. 11.645, de 10 de março de 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/3laES9Y>>. Acesso em: 03 set. 2021.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/3ldyLBO>>. Acesso em: 03 set. 2021.

CABRAL, P. F. O.; SOUZA, N. S.; QUEIROZ, S. L. Casos investigativos para a promoção da CSCL no ensino superior de química. **Química Nova**, v. 40, n. 9, p. 1121-1129, 2017.

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.

CAMARGO, M. J. R. et al. C. Do ferro a magnetita: o vídeo educativo como alternativa para a implementação da Lei 10.639/2003^a. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 3, p. 224-332, 2019.

ERDURAN, S. Science education in the era of a pandemic. **Science & Education**, p. 1-3, 2020.

EVARISTO, C. **Olhos d'água**. Rio de Janeiro, RJ: Pallas, p. 116, 2016.

FÉLIX, L. C. et al. A produção de saneantes no combate à COVID-19 por voluntários do Instituto Federal de Sergipe. **Revista Expressão Científica**, v. 5, n. 3, p. 76-80, 2020.

G1a. No combate ao coronavírus, moradores do bairro da Federação, em Salvador, fazem higienização de ruas, 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2020/05/07/no-combate-ao-coronavirus-moradores-do-bairro-da-federacao-em-salvador-fazem-higienizacao-de-ruas.ghtml>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

G1b. Portal de Notícias da Globo, 2000. Disponível em: <<https://g1.globo.com/>>. Acesso em: 20 set. 2020.

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 no Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 1-21, 2020.

GOES, E. F.; RAMOS, D. O.; FERREIRA, A. J. F. Desigualdades raciais em saúde e a pandemia da Covid-19. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 18, n. 3, p. 1-7, 2020.

GOMES, N. L. Alguns termos e conceitos presentes no debate sobre relações raciais no Brasil: uma breve discussão. Em: OUANE, A. et al. (Org.). **Educação antirracista**: caminhos abertos pela Lei Federal nº 10.639/03. 2005. Brasília: MEC, p. 39-62, 2005.

HERREID, C. F. What makes a good case, revisited: the Survey Monkey tells all. **Journal of College Science Teaching**, v. 46, n. 1, p. 60-65, 2016.

IPATRIMÔNIO. Salvador – Igreja de São Lázaro, 2021. Disponível em: <<http://www.ipatrimonio.org/salvador-igreja-de-sao-lazaro-#!/map=38329&loc=-13.007914000000026,-38.511876999999999,17>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

LIGADOS PELA QUÍMICA. A química da água sanitária, 2020. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/paginas/lpq/a-quimica-da-agua-sanitaria/>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

LIMA, M. L. S. O. et al. A química dos saneantes em tempos de COVID-19: você sabe como isso funciona? **Química Nova**, v. 43, n. 5, p. 668-678, 2020.

MAIA, M. D.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Alimentação saudável: abordagem interdisciplinar na educação básica. **Educação & Fronteiras**, v. 7, n. 21, p. 14-24, 2017.

MENDONÇA, P. C. C. ; FERNANDES, G. L. Portfólios e a avaliação do conhecimento sobre natureza da ciência em um contexto histórico. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 3735-3740, 2017.

MISBA. Museu Interativo da Bahia. Lazareto. Disponível em: <<http://www.misba.org.br/instituicao/instituicoes-de-saude-na-bahia-1/lazaretos/#:~:text=O%20Lazareto%20era%20um%20hospital,e%20imperial%2C%20sobretudo%20dos%20negros.&text=O%20Lazareto%20C3%A9%20uma%20edifica%C3%A7%C3%A3o,um%20belo%20exemplar%20da%20C3%A9poca>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MOURA, C. B.; GUERRA, A. Reflexões sobre o processo de construção da ciência na disciplina de química: um estudo de caso a partir da história dos modelos atômicos. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 64-77, 2016.

MUNANGA, K. (Org.). **Estratégias e políticas de combate à discriminação racial**. São Paulo: EDUSP/Estação Ciências, p. 304, 1996.

NASCIMENTO, A. **O Genocídio do Negro Brasileiro**. Processo de um Racismo Mascarado. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 232, 1978.

NASSOR, M. A. Igreja, terreiro, cemitério e faculdades: bairro da Federação é cheio de histórias, 2019. Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/igreja-terreiro-cemiterio-e-faculdades-bairro-da-federacao-e-cheio-de-historias/>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

OBSERVA SSA. Federação, 2021. Disponível em: <[https://observatoriobairrossalvador.ufba.br/bairros/federacao#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20dados,anos%20\(54%2C35%25\)](https://observatoriobairrossalvador.ufba.br/bairros/federacao#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20dados,anos%20(54%2C35%25))>. Acesso em: 20 jan. 2021.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de Ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.

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, 329-344, 2019.

PORTO, P. A história e a filosofia da ciência no ensino de química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. Em: MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L.; SANTOS, W. L. P. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, p. 141-156, 2019.

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.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SANTOS, H. et al. Necropolítica e reflexões acerca da população negra no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 4211-4224, 2020.

SANTOS, P. N. Quem (ou o que se) produz sobre relações étnico-raciais e ensino de química? Apontamentos para um futuro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 20., 2020, Recife. **Anais...** Recife: SBEnq, 2020.

SILVA, E. M.; LIMA, M. S.; QUEIROZ, S. L. Autoria coletiva em ambiente informatizado no ensino superior de química. **Química Nova**, v. 42, n. 4, p. 458-467, 2019.

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a educação química no nível médio. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p. 185-192, 2011.

SIPAC. Sistema de Informações do Patrimônio Cultural da Bahia, 2021. Disponível em: <http://patrimonio.ipac.ba.gov.br/cadastrese/?id_bem=762#>. Acesso em: 20 jan. 2021.

STINNER, A. et al. The renewal of case studies in science education. **Science & Education**, n. 12, p. 617-643, 2003.

USIQUÍMICA. Hipoclorito de sódio no combate à COVID-19, 2020. Disponível em: <<https://usiquimica.com.br/blog/hipoclorito-de-sodio-no-combate-a-covid-19>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

RESUMO

Estudos de caso históricos podem ser considerados como uma metodologia na qual estudantes possivelmente podem desenvolver habilidades como argumentação, resolução de problemas, pensamento crítico, etc. Contudo, materiais didáticos desse tipo sobre a pandemia de coronavírus e o ensino de química são incipientes, especialmente no Brasil. Esse artigo tem como objetivo apresentar o processo de elaboração de um estudo de caso histórico, considerando as relações étnico-raciais. O caso foi elaborado baseado no trabalho de Stinner e colaboradores, que indica como escrever um bom caso histórico. Os resultados da preparação demonstram que é possível desenvolver estudos de caso utilizando a pandemia como tema e articular com o ensino de química. Nós indicamos ainda algumas estratégias que podem ser utilizadas pelos professores quando eles aplicarem o caso.

Palavras chave: Estudos de caso históricos; Ensino de Química; COVID-19; Relações étnico-raciais.

RESUMEN

Los estudios de casos históricos se pueden considerar como una metodología en la que los estudiantes posiblemente puedan desarrollar habilidades como la argumentación, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, etc. Sin embargo, los materiales didáticos de este tipo sobre la pandemia del coronavirus y la enseñanza de la química son incipientes, especialmente en Brasil. Este artículo tiene como objetivo presentar el proceso de preparación de un estudio de caso histórico, considerando las relaciones étnico-raciales. El caso se construyó a partir del trabajo de Stinner et al., que indica cómo escribir un buen caso histórico. Los resultados de la preparación demuestran que es posible desarrollar estudios de caso utilizando la pandemia como tema y articularse con la enseñanza de la química. También indicamos algunas estrategias que pueden utilizar los docentes cuando apliquen el caso.

Palabras clave: Estudios de caso; Enseñanza de Química; COVID-19; Relaciones étnico-raciales.