



## O plástico verde e a diáspora do povo negro que atravessa eras na história do Brasil

Adalberto Santana Lima Junior<sup>1\*</sup>, Ises Layane de Oliveira Cabral<sup>2</sup>, Carlos Daniel Silva da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente da Universidade Federal da Bahia, Curso de Licenciatura em Química, Salvador, Bahia, Brasil,

<sup>2</sup>Professor do Instituto Federal da Bahia, Departamento de Química, Salvador, Bahia, Brasil.

\*[beto.llima23@hotmail.com](mailto:beto.llima23@hotmail.com)

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 22/09/2021

Publicado em: 08/10/2021

### RESUMO

Com a sanção da Lei 11.645 / 2008, tornou-se obrigatória a abordagem da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena no ensino fundamental e médio. Para além do debate sobre o cumprimento efetivo nas escolas e estabelecimentos educacionais do que prevê a referida Lei, muitos trabalhos presentes na literatura apresentam propostas de como alinhar as questões étnico-raciais aos mais diversos conteúdos de diferentes áreas. Neste sentido, no contexto do Ensino de Química, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino de polímeros abordando a exploração do trabalho braçal das negras e negros nos canaviais desde o período colonial até os dias atuais, vendido como praticidade e economia no processo. Dessa forma, é mostrada não somente a contradição inerente ao sistema capitalista, no qual quem mais produz não usufrui do valor do que é produzido, como também a negra e o negro como produtores da riqueza material do país. Essas análises são feitas ao decorrer de sequências didáticas.

**Palavras-chave:** Polímero verde. Questões étnico-raciais. Exploração.

## Green plastic and the diaspora of black people that crosses eras in the history of Brazil

### ABSTRACT

The sanction of Law 11,645/2008, the approach of Afro-Brazilian and Indigenous History and Culture became obligatory at primary and high school. In addition to the debate on effective compliance in schools and educational competencies of what the law provides, many works present in the literature introduce proposals on how to line up ethnic-racial issues with the most diverse contents of different areas. In this sense, in the context of Chemistry Teaching, this work aims to present a proposal for teaching polymers addressing an exploration of the manual labor of black women and men in the cane fields from the colonial period to the present day, sold as practicality and economy in the process. In this way, not only is shown the contradiction inherent in the capitalist system, in which those who produce the most, not enjoy the value of what is produced, but also blacks women and men as producers of the country's material wealth.

**Keywords:** Green polymer. Ethnic-racial issues. Exploration.

### INTRODUÇÃO

A Lei 11.645/2008 prevê a obrigatoriedade da abordagem da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena" nos estabelecimentos de ensino fundamental e

médio, público e privado (BRASIL, 2008). Neste cenário, torna-se fundamental a discussão e produção de materiais sobre o tema nas universidades, visando a formação de professores aptos a cumprirem de forma consciente -, por se tornarem conhecedores do tema e de sua importância, - e consistente -, por estabelecerem vínculos concretos com os conteúdos da Ciência que pretendem ensinar, - o que estabelece a referida lei.

Neste sentido, no que concerne ao Ensino de Química, diversos trabalhos são encontrados na literatura como aproximações ao que é estabelecido pela Lei 11.645/2008. Nestes trabalhos, uma forma de se tratar a temática é abordando o pioneirismo histórico dos povos africanos na descoberta e desenvolvimento de conhecimentos atribuídos a outros povos, sobretudo europeus, com o objetivo de desconstruir um padrão científico hegemônico de homem branco e europeu (BENITE et al., 2016) e reafirmar a cultura negra como existente, resistente e fundamental na história da humanidade (MOREIRA et al., 2011). Outra forma de abordar o tema, baseia-se no desvelamento da importância cultural e econômica do povo negro na constituição histórica da sociedade brasileira, contribuindo para a discussão da naturalização do racismo no Brasil e em grande parte do mundo (GONZAGA et al., 2018).

Ambos os modos de abordagem encontram suporte no que prevê a legislação, entretanto, optamos pela forma desenvolvida por Gonzaga e colaboradoras (2018) por possibilitar discussões importantes sobre o contexto social em que vivemos, tais como: a falácia científica vendida pelo capital, as condições sub-humanas de trabalho a que o povo negro foi e é submetido, e a importância do trabalho na geração de riqueza de uma nação. Neste contexto, proponho o ensino de polímeros baseado no paralelo entre a produção do plástico convencional, utilizando como matéria-prima o eteno proveniente do petróleo, e a produção do plástico verde, obtido a partir da cana de açúcar, tensionando as condições de trabalho escravo nos canaviais (PIMENTA, 2017) como o real motivo para o plástico produzido a partir da cana ser uma alternativa “prática e econômica” (FISPALTECNOLOGIA, 2017), relacionando diretamente com a realidade brasileira de exploração do povo negro no período colonial. Nesta perspectiva, a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) é a teoria que utilizaremos como orientadora do trabalho pedagógico proposto. De partida, o tema apresentado se coloca após um olhar para a realidade orientado pela necessidade colocada na Lei 11.645/2008, portanto, a prática social é orientadora do processo, como propõe Saviani (2008).

A produção de polietileno a partir da matéria-prima obtida da cana de açúcar, se tornou na última década sinônimo de preservação ambiental, praticidade na reciclagem e economia no processo produtivo. Todos estes fatores somados contribuíram para a elevação do plástico verde, como ficou comumente conhecido, à posição de “amigo do meio ambiente e da economia” (de quem?). Entretanto, acreditamos que uma das atribuições da ciência é revelar o que está e/ou foi velado. Logo, apresentaremos a produção do polietileno a partir de diferentes matérias-primas (derivados do petróleo e cana de açúcar), discutindo aspectos intencionalmente ocultados como a queima, a colheita e o transporte da cana-de-açúcar. Esses aspectos são fundamentais para entender que o uso da cana gera maior lucro para as empresas, consequência da maior economia, em comparação ao processo com derivados do petróleo. Todas estas etapas não citadas, mas que fazem parte da produção do plástico verde, envolvem trabalho braçal, mal remunerado, em muitos casos em condições de escravidão e que são, geralmente, realizadas por negras e negros. Logo, a comparação entre esta situação e a realidade do período colonial torna-se inevitável.

Em uma perspectiva ampliada, mas suscitando uma série de discussões importantes, a realidade do período colonial determina a que hoje vivemos, contribuindo para a estruturação do racismo na sociedade brasileira. Tal como observamos hoje, ao povo negro no período colonial eram delegadas exclusivamente as tarefas braçais, que precisam de pouca instrução, de forma que ao nosso povo (povo negro) era negada a educação. Por conseguinte, os senhores patriarcais respaldavam a nossa incapacidade em desenvolver tarefas mais especializadas, que necessitassem de um maior desenvolvimento das funções psicológicas, atribuindo a características biológicas, que segundo eles eram inerentes à nossa raça, uma condição que era/é imposta pelo modo de organização social. Mantendo a análise, o mesmo trabalho braçal do povo negro que enriqueceu o Brasil no período colonial sustenta este país até hoje. Não se trata, entretanto, de romantizar essa condição perversa de exploração; trata-se de revelar uma contradição inerente: embora tenha sido/seja o trabalho braçal do povo negro o que enriquece e sustenta esta nação, é negado ao nosso povo a riqueza material por nós produzida.

A negação é um projeto de sociedade, no qual a verdade é vetada ao povo negro, seja por meio da negação à escolarização, a tomar conhecimento da totalidade que a humanidade produziu, seja por meio dos castigos físicos ou encarceramento, negando

aos “in subordinados” o direito à integridade física e à liberdade, ambos a fim de preservar o status quo exploratório inerente ao Capital. Desse modo, o objetivo deste trabalho é produzir uma sequência didática sobre polímeros que evidencie a exploração humana, sobretudo da pessoa negra, como inerente ao sistema capitalista.

## **METODOLOGIA**

Esta sequência é uma proposta de abordagem das questões étnico-raciais, como preconiza a Lei 11.645/2008, no ensino do conteúdo “Polímeros”, que tentou tornar aparente o conceito de mais-valia por meio da exposição da exploração do trabalho humano nos canaviais, vendido como praticidade e economia pela lógica do Capital, inerente ao sistema produtivo do modo como está atualmente estruturado. Nesse sentido, utilizamos a prática social como orientadora da proposta, como preconiza a PHC, na medida em que o contexto utilizado para o ensino de polímeros foi escolhido a partir de uma análise da realidade brasileira. Para tal abordagem, conceitos da química, como gases, reação química, propriedades dos materiais e processos de separação, são fundamentais para que alcancemos o pretendido. Nesse contexto, acreditamos que esta sequência deva ser trabalhada com alunos do terceiro ano do ensino médio, uma vez que estes já tiveram algum contato com a maior parte dos conteúdos citados, pensando no formato atual do ensino de química para o nível médio, no qual os conteúdos da química orgânica estão mais concentrados no terceiro ano.

A forma de avaliação escolhida foi um parecer que deve ser desenvolvido ao curso das aulas, de modo que a ressignificação no modo de pensar dos estudantes vá se tornando aparente, sobretudo para eles próprios, à medida que novas determinações lhes sejam apresentadas como fundamentais para entender a totalidade da prática social em estudo. Ao final da sequência esse parecer deve ser apresentado e a ideia de uma realidade complexa, síntese de múltiplas determinações deve, ao menos, ficar aparente e, se tudo der certo, se configurar como um novo modo de o estudante encarar a realidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As aulas foram propostas para um tempo de 100 minutos, referentes a duas aulas geminadas. Abaixo descrevemos em subseções as seis aulas sobre o conteúdo “Polímeros” envolvendo questões étnico-raciais.

## ***Aula 01***

**Objetivos:** Reconhecer a importância dos polímeros na produção da existência humana na atualidade; e entender a diferença entre macromolécula polimérica e macromolécula não polimérica.

Serão apresentados aos estudantes diversos tipos de polímeros, com suas respectivas aplicações e composições químicas, focando nas macromoléculas e na unidade monomérica. Podem ser citadas: as poliamidas, os poliésteres, poliuretanas, policloreto de vinila, polietileno e etc. É importante expor, após a exemplificação dos diversos tipos de polímeros, a diferença entre uma macromolécula polimérica e uma macromolécula não polimérica, atentando para a ideia de unidade de repetição. Neste ponto, pode ser utilizado o exemplo do polietileno (PET) e uma proteína, e pedir que os alunos classifiquem se são polímeros e digam o motivo da classificação.

Ainda abordando sobre a distinção, pode ser colocada no quadro a equação que simboliza a reação de formação do polietileno, ressaltando a unidade monomérica e a substância utilizada como reagente. Explicar que discutiremos amplamente sobre o polietileno devido a este se apresentar como um polímero muito importante para a humanidade atualmente.

Ressaltar as propriedades do PET (impermeabilidade, leveza, flexibilidade) e a correlação com sua estrutura, como estão organizadas suas partículas formadoras.

Finalizar discutindo a importância do polietileno na atualidade como o polímero de produção mais barata, mais simples estruturalmente e sua produção no Brasil pela Braskem. Deixar como ponto de continuação da discussão, o petróleo como uma das principais fontes para a obtenção do eteno que é gasoso, e que, portanto, para se trabalhar com o eteno são necessários aparatos com formato e controladores específicos, iniciando algumas sinalizações quanto ao custo do processo de produção.

## ***Aula 02***

**Objetivo da aula:** Reconhecer as etapas dos processos produtivos do polietileno.

Voltar à discussão sobre o eteno extraído do petróleo como matéria-prima para a produção de polietileno. Apresentar os problemas de se utilizar essa fonte e a solução encontrada que foi a utilização do eteno obtido do etanol produzido da fermentação do caldo da cana de açúcar, produzindo o plástico verde, que é tido como limpo no que diz respeito à poluição ambiental, e que apresenta um processo mais barato. Ambos

justificados pela matéria prima ser derivada da cana que é uma fonte renovável e “barata”.

Esquematizar e explicar as etapas dos processos de obtenção do polietileno pela Braskem, a partir do petróleo: compra da Nafta da Petrobras, craqueamento da nafta, purificação e polimerização do eteno; e a partir da cana de açúcar: compra da cana de açúcar, lavagem da cana, moagem, purificação, fermentação (transformação da sacarose em etanol), destilação do etanol, desidratação do etanol (transformação do etanol em eteno), polimerização do eteno. Explicitar que o produto final, em ambos os processos, apresenta as mesmas propriedades, pois têm a mesma composição química, o polietileno.

Discutir os problemas aparentes associados à produção do chamado plástico verde: o descarte do bagaço, a quantidade de etapas no processo e o maior número de transformações químicas, o que exige um maior número de etapas de purificação o que leva ao maior gasto energético no processo e, por fim, os problemas associados ao desgaste do solo a partir da monocultura da cana.

Pedir que os alunos julguem se é razoável a ideia de menor custo do processo produtivo do polietileno a partir da cana de açúcar em relação ao petróleo, dado apenas as informações que foram discutidas na aula, ou seja, o número de etapas em cada processo, o gasto energético associado o tipo de produto (suas características), e que apresentem uma justificativa para seus pareceres baseada nestas informações.

### ***Aula 03***

**Objetivos da aula:** Entender a dinâmica de um processo produtivo e que este não começa a partir da matéria prima; e reconhecer o trabalho do povo negro como gerador de riqueza para o Brasil e a contradição acerca da negação dessa riqueza material ao nosso povo.

Retomar as etapas de cada um dos processos produtivos apresentados. Explicar que inicialmente o plástico verde era mais caro que o plástico convencional, devido ao maior número de etapas e o gasto energético, entretanto, a ideia de consumo sustentável começou a legitimar uma ideia de barateamento da produção de plástico verde sem a necessidade de perguntar o real motivo da economia no processo.

Explicitar que as etapas de lavagem, produção do eteno (específicas para o plástico verde), separação do eteno em mistura com outras substâncias, e polimerização,

não podem ser alteradas porque comprometem diretamente a qualidade do produto final, entretanto, a fonte da matéria prima pode ser variável. Neste ponto, salientar que a única distribuidora de nafta no Brasil é a Petrobras e que por ser uma empresa estatal, seus valores para venda de produtos são tabelados, não havendo muita flexibilidade no preço de compra da nafta. Para a cana de açúcar, no entanto, o preço pode ser negociado, sobretudo pela prática de trabalho em condições de escravidão nos canaviais.

Apresentar uma notícia (PIMENTA, 2017) sobre as condições de trabalho nos canaviais. Explicitar que o trabalho braçal realizado em condições sub-humanas, como presente na notícia, é geralmente realizado por negras e negros, como no período colonial, para a produção de açúcar que era depois vendido por Portugal para diversos países da Europa. Ensaïar a discussão sobre a geração de riqueza pelo açúcar e, consequentemente pelo trabalho das negras e negros no Brasil colônia e que estas pessoas não desfrutavam da riqueza produzida pelo seu trabalho.

Pedir que os alunos leiam em casa o parecer sobre a razoabilidade do menor custo do processo partindo da cana e reflitam a luz do que foi discutido, fazendo as considerações que acharem pertinente num novo papel, sem se desfazer do parecer inicial.

#### ***Aula 04***

**Objetivo da aula:** Reconhecer o trabalho do povo negro como gerador de riqueza para o Brasil e a contradição acerca da negação dessa riqueza material ao nosso povo.

Apresentar como o processo produtivo do plástico verde é exposto em esquemas comerciais pelas empresas, a partir das Figuras 1 e 2. Explicitar que em nenhum deles as etapas de queima da cana-de-açúcar, essencial à colheita e que acaba lançando gases poluentes na atmosfera, e colheita da cana-de-açúcar são explicitadas, que algumas etapas são omitidas do processo a fim de torná-lo mais simples do que realmente é, no que se refere ao número de etapas e às condições de trabalho nos canaviais, e que em todos o produto é apresentado como ambientalmente correto.

**Figura 1** – Planta de produção do Plástico Verde.



Fonte: <http://qsustentavel.blogspot.com/2012/09/o-plastico-em-harmonia-com-natureza.html>

**Figura 2** – Esquema para comparação entre os processos de produção do Plástico Verde e do Plástico.



Fonte: <https://betaeq.com.br/index.php/2015/10/12/plastico-biodegradavel-x-plastico-verde/>

Explicitar que o próprio nome plástico verde se refere a um produto cuja produção causa menor impacto ao meio ambiente, entretanto, toda essa consideração não leva em conta a monocultura, que pode transformar regiões cultiváveis em desérticas, e as queimadas para a colheita.

### **Aula 05**

**Objetivo da aula:** Reconhecer o trabalho do povo negro como gerador de riqueza para o Brasil e a contradição acerca da negação dessa riqueza material ao nosso povo.

Diante da aplicabilidade do PET na atualidade e de sua produção a partir da cana ser estimulada pelo setor produtivo, deixar clara a contradição da venda de um produto tão versátil, prático e cujo modo de produção é tido como ecologicamente correto, sem deixar claro, em nenhum tipo de divulgação, o tipo de colheita de cana de açúcar praticado, ou discutir os problemas históricos de exploração e condições de trabalho nos



canaviais. Apresentar notícias sobre as condições de trabalho nos canaviais (MOTTA, 2007; THENÓRIO, 2008; ESCRAVONEMPENSAR, 2014).

Reiterar a importância do trabalho nos canaviais para a produção do plástico verde e a má remuneração destes trabalhadores, externar a contradição desta relação. Retomar a ideia de que o plástico verde se torna mais barato devido ao preço da compra da cana ser flexível pela exploração do trabalho braçal nos canaviais. Exploração porque as pessoas recebem muito menos que o que seria justo pelo seu trabalho, portanto, o dono do canavial paga a estas pessoas menos do que elas trabalharam, logo, pode vender a cana de açúcar mais barato porque já obteve lucro do trabalho nos canaviais e, o plástico verde, produto final de todo o processo, se torna “prático e econômico” para a indústria.

Sinalizar para o fato de que, geralmente, essas pessoas, negras e indígenas, precisam sair dos locais que residem e montar acampamentos para trabalhar nos canaviais, acentuando ainda mais a condição de fragilidade por estarem longe de casa e à mercê do empregador, uma diáspora atual que reproduz a do período colonial.

Pedir que os alunos acrescentem aos pareceres o que foi discutido na aula e que entreguem o parecer inicial e o segundo com todas as modificações na aula seguinte.

### ***Aula 06***

Pedir que os alunos falem sobre ou leiam seus pareceres acerca da razoabilidade da produção mais barata do polietileno verde, discutindo os aspectos do processo químico e a especificidade da obtenção da matéria prima.

1. Caso a síntese pretendida não seja alcançada por meio do método proposto, indicamos que se faz necessário:
  - a) Reforçar que, estruturalmente, o produto final em ambos os processos é o mesmo, entretanto, a produção com a cana de açúcar baseia-se na produção do etanol a partir da sacarose, e da desidratação do etanol para a formação do eteno que será polimerizado, além das etapas de purificação, enquanto que a produção do polietileno convencional ocorre por um simples processo de separação dos componentes da nafta, uma fração mais leve do petróleo; e
  - b) Discutir que, embora o produto final seja o mesmo, o processo de produção difere tanto na perspectiva da química quanto numa perspectiva social, encerrando inúmeras contradições que são suprimidas para que o polietileno

verde seja vendido como uma alternativa “prática e econômica”, ainda que a opressão do povo negro continue a ser uma constante na história do Brasil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A negação é um projeto de sociedade muito potente e, portanto, perigoso para quem é seu alvo. Às negras e negros ainda é negado o acesso à posse dos meios produtivos, mesmo sendo nós quem mais produzimos a riqueza material. Negar o acesso à escolarização e, portanto, ao saber sistematizado é negar o meio mais direto para que nos tornemos conscientes desta realidade e passemos, então, não só a pensar em um modelo melhor de sociedade como também a nos enxergar como potencialmente capazes.

A venda do trabalho “em condições de escravidão” - para usar o termo politicamente correto implantado pelo capital para dirimir o peso da realidade e torná-la mais palatável a quem pode ler o jornal durante o desjejum - das negras e dos negros como solução prática e econômica, é um aspecto social que, sob o referencial utilizado, só pode ser revelado por meio da mediação do conhecimento científico. Desse modo, apresentamos uma proposta que, acreditamos, conecta de forma consistente os conteúdos da Química com a prática social.

## 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. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111645.htm). Acesso em: 19 out. 2019.

Condições de trabalho nos canaviais. **Escravo nem pensar**, 2014. Disponível em: <http://trabalhonacana.escravonempensar.org.br/condicoes-de-trabalho-nos-canaviais/>. Acesso em: 20 out. 2019.

**FISPALTECNOLOGIA**; Plástico verde é solução sustentável para o mercado de embalagens. 2017. Disponível em: <https://digital.fispaltecnologia.com.br/sustentabilidade/pl-stico-verde-solu-o-sustent-vel-para-o-mercado-de-embalagens>. Acesso em: 20 out. 2019.

GONZAGA, R. T.; SANTANDER, M. A.; REGIANI, A. M. A cultura afro-brasileira no Ensino de Química: A interdisciplinaridade da Química e a história da cana de açúcar. **Química Nova na Escola**, v. 41, n.1, p. 25-32, 2019.

MOREIRA, P. F. S. D. RODRIGUES-FILHO, G.; PASCOAL, R.; JACOBUCCI, D.F.C. A bioquímica do Candomblé - Possibilidades didáticas de aplicação da Lei Federal 10639/03. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, p. 85-92, 2011.

MOTTA, D. Trabalho escravo e morte nos canaviais brasileiros. **CPTNE2**, 2007. Disponível, em: <https://www.cptne2.org.br/index.php/publicacoes/noticias/trabalho-escravo/2372-trabalho-escravo-e-morte-nos-canaviais-brasileiros>. Acesso em: 20 out. 2019.

PIMENTA, M. Trabalho escravo resiste nos canaviais da Bahia. **HUFFPOSTBRASIL**, 2017. Disponível em: [https://www.huffpostbrasil.com/2015/03/27/trabalho-escravo-resiste-nos-canaviais-da-bahia-fotos\\_a\\_21671673/](https://www.huffpostbrasil.com/2015/03/27/trabalho-escravo-resiste-nos-canaviais-da-bahia-fotos_a_21671673/). Acesso em: 20 out. 2019.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Edição Comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008. 112p.

THENÓRIO, I. Grandes libertações de trabalhadores em canaviais dominam 2007. **Repórter Brasil**, 2008. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2008/01/grandes-libertacoes-de-trabalhadores-em-canaviais-dominam-2007/>. Acesso em: 20 out. 2019.