

A Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Química: A Interdisciplinaridade da Química e a História da Cana-de-Açúcar

Rhaysa T. Gonzaga, Malu A. Santander e Anelise M. Regiani

Considerando a importância da inserção e da valorização da cultura afro-brasileira na sociedade, o presente artigo traz o relato de experiência da execução de uma oficina sobre a química e a cana-de-açúcar, com destaque para a contribuição da cultura dos escravos africanos que trabalhavam nas plantações. A química envolvida no beneficiamento desta matéria prima para a obtenção de açúcar e álcool foi discutida considerando aspectos da história do Brasil. A oficina foi realizada em uma escola pública de ensino médio na data comemorativa do Dia da Consciência Negra. Argumenta-se que o olhar socioeconômico do contexto histórico permite uma abordagem de conteúdos de química mais interessante e alinhada com o preconizado na lei nº 11.645/2008.

► cana-de-açúcar, interdisciplinaridade, escravidão, lei 10.639/2003, lei 11.645/2008 ◀

Recebido em 30/08/2018, aceito em 15/11/2018

A história do Brasil e da constituição do povo brasileiro é marcada pela grande diversidade cultural, com contribuições de uma tríade central: as culturas europeia, africana e indígena. Conteúdos que trabalhem essas culturas podem ser bastante explorados para as diversas áreas do conhecimento, tendo em vista que fazem parte do cotidiano dos alunos, colaborando com a possibilidade de atividades interdisciplinares.

Segundo Ribeiro, pode-se entender por cultura:

[...] um conjunto de hábitos, comportamentos, valores morais, crenças e símbolos, dentre outros aspectos mais gerais, como forma de organização social, política e econômica que caracterizam uma sociedade. Além disso, os processos históricos são em grande parte responsáveis pelas diferenças culturais (Ribeiro, 2019, p. 1).

É indispensável que a escola seja um espaço para a não exclusão de grupos e culturas já marginalizados pela sociedade, pois a cidadania se forma através de valores, símbolos e crenças, assim como com a abertura da estrutura social

àqueles que estão sendo atual e historicamente segregados. Porém,

[...] a escola brasileira tem sido também programada para atuar como agência assimilacionista, de forma implícita, aparentemente não deliberada, ao escamotear, invisibilizar, omitir ou desqualificar as contribuições culturais, sociais e biológicas de povos que ajudaram a construir a nação, como ocorre com os índios e os negros (Pereira, 2001, p. 175).

É importante superar a antiga ideia do relativismo cultural, proposta por E. Tylor em 1871 (Laraia, 1986), segundo a qual a diversidade cultural é resultado da desigualdade de estágios evolutivos das sociedades. É preciso trabalhar uma visão de mundo de que não existem culturas superiores ou inferiores umas às outras: a diversidade existe porque diferentes povos, em diversas partes do mundo, desenvolveram maneiras de sobreviver e aproveitar da melhor forma que lhes era possível os ambientes que ocupavam (Feyerabend, 2007). Advoga-se a promoção de um diálogo intercultural, pois, do contrário, será incentivado o racismo para com as culturas historicamente nominadas como inferiores segundo valores ocidentais.

O racismo existente atualmente no Brasil, de forma aberta ou sutil e mascarada, precisa ser combatido para que ocorra um desenvolvimento social de forma mais igualitária

A seção "Relatos de Sala de Aula" socializa experiências e construções vivenciadas nas aulas de Química ou a elas relacionadas.

e homogênea. Uma ação afirmativa que colabora com o combate ao racismo foi a promulgação da Lei nº 10.639/2003 (Brasil, 2003), que determina que a História da África seja tratada em perspectiva positiva e que o dia 20 de novembro esteja incluído no currículo escolar como *Dia da Consciência Negra*, sendo uma data para lembrar a luta e a resistência do povo negro no Brasil. Essa lei foi modificada pela Lei nº 11.645/2008 (Brasil, 2008), a qual determina que nos estabelecimentos de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, públicos e privados, é obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena. A legislação orienta que os referidos conteúdos sejam ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileira.

Encontra-se no texto das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana a importância do comprometimento de toda comunidade escolar para a efetivação e cumprimento da lei:

Cumprir a lei é, pois, responsabilidade de todos e não apenas do professor em sala de aula. Exige-se, assim, um comprometimento solidário dos vários elos do sistema de ensino brasileiro, tendo-se como ponto de partida o presente parecer que, junto com outras diretrizes e pareceres e resoluções, têm o papel articulador e coordenador da organização da educação nacional (Brasil, 2004, p. 16).

Em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN/1996), que preconiza levar em consideração a diversidade étnico-racial, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) orientam uma ampliação do foco do currículo escolar, para que o ensino de cultura e história afro-brasileira não seja ministrado somente na semana da consciência negra ou somente nas disciplinas de história e artes, permitindo que os educandos tenham mais consciência histórica e política sobre os ancestrais negros e que ocorra efetivamente um fortalecimento de identidades e direitos. Assim, para a promoção de igualdade étnico-racial é importante que essas referências estejam presentes em todas as disciplinas. Em relação à disciplina de química, os PCN+ estabelecem:

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (Brasil, 2002, p. 87).

Com o intuito de colaborar para melhor compreensão dos educandos acerca dos preconceitos arraigados no imaginário

social, as relações de poder durante o período escravocrata, assim como as lutas de resistência ao sistema e a colaboração do povo africano na cultura e economia brasileiras, foi elaborada uma oficina abordando aspectos da história do Brasil Colônia sob uma ótica científico-tecnológica que inclui conteúdos escolares de química.

Percurso Metodológico

A atividade foi realizada em uma escola da rede pública de ensino básico da cidade de Florianópolis, em Santa Catarina, escolhida por já possuir vínculo com as autoras através do subprojeto PIBID/Química da Universidade Federal de Santa Catarina. A escola atende 1.040 alunos do ensino fundamental e médio de uma comunidade periférica. A oficina foi ministrada no dia 20 de novembro de 2017, data em que a escola trabalhou atividades extraclasse com todas as turmas a respeito do Dia da Consciência Negra. Participaram 21 alunos de duas turmas do primeiro ano do ensino médio no período de duas aulas de 45 minutos. A oficina foi baseada na abordagem interdisciplinar de Braibante *et al.* (2013), e organizada em três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização/explicação do conteúdo e aplicação do conhecimento (Delizoicov *et al.*, 2009).

Resultados e Discussão

Em um primeiro momento da atividade interdisciplinar, as bolsistas apresentaram a si mesmas e o tema que seria abordado ao longo das aulas. A problematização com os alunos foi iniciada com questões sobre o ciclo da cana-de-açúcar no Brasil, incluindo as relações de trabalho do período colonial e o que os estudantes entendiam por trabalho escravo. As poucas manifestações mostraram a percepção comum da sociedade sobre o período em questão, como ciclo econômico “*movido pela mão de obra escrava*”, “*trabalho escravo é ser obrigada a trabalhar de graça*”, “*foram os negros que vieram da África*”. Esta última afirmativa é bastante preocupante, pois mostra uma concepção equivocada: os negros não “vieram”, mas foram trazidos da África em condições subjulgantes. São concepções como esta que necessitam ser problematizadas e superadas na educação escolar, pois assim haverá reflexões sobre questões esquecidas ou distorcidas da história da nossa sociedade, mas que têm grandes consequências nos dias atuais.

Posteriormente, foi reproduzido o episódio “Cana de mel preço de fel” da série *500 anos: o Brasil colônia na TV*, da TV Escola, e novas questões foram propostas sobre a forma com que os negros eram trazidos ao Brasil, como eram suas condições de trabalho e também sobre os outros atores desse período do Brasil Colônia. Após novo silêncio da turma em relação às questões levantadas, uma aluna se mostrou questionadora, ao dizer que “*Os negros foram escravizados porque eles vendiam seu próprio povo na África*”. Este é um pensamento que faz parte do senso comum em nossa sociedade, cuja desconstrução precisa ser trabalhada em sala

de aula. Assim, as bolsistas colaboraram ao explicar para os alunos que esse período histórico também era influenciado diretamente por atritos que ocorriam na África, assim como em todo o mundo.

[...] Quando se fala em superar velhas visões sobre África inevitavelmente vem à tona o apelo para que, antes de mais nada, a consideremos em toda a sua diversidade e complexidade, tanto natural quanto cultural. Mas acontece que em matéria de complexidade, é provável que aos olhos do senso comum os conflitos étnicos africanos pareçam bem menos compreensíveis do que a diversidade natural (Martins, 2008, p. 1).

A complexidade dos conflitos africanos foi abordada em consonância com a visão de Casagrande (2016). Segundo esse autor, os negros nesse período espalhavam-se em um grande continente, com muitos povos, tribos, línguas, etnias, costumes, culturas e religiões, sendo que muitas dessas culturas existem até hoje. Dessa forma, ocorriam – como em quase todo o mundo – atritos decorrentes dessas diferenças, que podiam resultar na conquista de um povo por outro. Os conquistados se tornavam propriedade do conquistador, que muitas vezes os escravizavam: “[...] eram somente vítimas de guerras tribais e isso era melhor do que acontecia mundo afora, onde a nenhum inimigo era permitido continuar vivo” (Casagrande, 2016, p. 1). Também foi exposto que, com a chegada dos brancos ao continente africano e a dificuldade da comunicação, por não entenderem a língua, alguns líderes acharam interessante enviar pessoas para aprenderem o idioma e facilitar as negociações comerciais; e também trocaram criminosos por mercadorias, para que servissem aos homens brancos.

Os alunos também foram questionados sobre o porquê dos negros serem escolhidos como mão de obra. Foi possível ouvir algumas respostas de senso comum, como o fato de “os negros serem mais fortes do que os indígenas” ou “os indígenas serem nativos da terra e conseguirem fugir com mais facilidade”. Porém,

Mesmo sendo mais acessível, a escravização dos indígenas mostrava-se problemática por uma série de fatores conjunturais. Primeiramente, devemos destacar que os índios não eram acostumados a uma rotina de trabalho extensa, tendo em vista que privilegiavam uma economia de subsistência. [...] [D]evemos salientar que a Igreja também teve enorme peso para que a escravidão indígena não ganhasse força no espaço colonial. Tal influência explica-se pelo fato de a Igreja ter o claro interesse em converter os índios à crença católica. Naturalmente, se esses índios fossem submetidos à escravidão, logo demonstrariam uma resistência maior em aceitar a religião do colonizador. Por fim, vemos que o próprio governo de Portugal expediu várias leis proibindo o apresamento indígena. [...] Para os colonizadores, principalmente os senho-

res de engenho, o escravo africano apresentava um melhor desempenho no trabalho com a lavoura, e o investimento em sua aquisição mostrava-se bastante rentável (Sousa, 2019, p. 1).

Devido ao tempo escasso da aula, os argumentos expostos foram apenas citados de maneira expositiva na tentativa de desconstruir a resposta dada pela aluna. Para que os estudantes pudessem realizar uma reflexão posterior e mais aprofundada, foi entregue aos educandos um texto (Quadro 1) que aborda as questões de problematização e traz informações desde o período histórico em que aconteceu o ciclo da cana-de-açúcar no Brasil. No texto é destacado que a produção do açúcar era monopólio do Oriente Médio e que, para romper esse monopólio, a coroa portuguesa decidiu iniciar essa atividade em solo brasileiro. Os negros eram considerados a mão de obra mais qualificada para o plantio e a colheita da cana-de-açúcar devido ao fato de já terem sido escravizados na atividade açucareira na Península Ibérica, onde o plantio já ocorria há cerca de 100 anos.

Em seguida, foi iniciado um momento expositivo do conteúdo para a abordagem das etapas de fabricação do açúcar mascavo, desde a colheita da cana-de-açúcar, a extração do seu caldo, a filtração, o aquecimento e a cristalização do açúcar. Além dessas etapas foi apresentado o processo de feitiço da cachaça, que parte da fermentação do caldo de cana. Foi possível falar de processos físicos (corte, moagem, filtração, evaporação, condensação) e químicos (fermentação, refino) pelo qual passa a cana-de-açúcar para se tornar o açúcar e a cachaça. Mostraram-se imagens e discutiram-se também as diferenças entre os tipos de açúcar. O açúcar mascavo não passa por processo de refino e por isso é um açúcar mais escuro, com mais vitaminas e nutrientes. Já o açúcar refinado, o que mais se vê no mercado e é mais utilizado, passa por um processo de refino com aditivos químicos, que tiram as impurezas e também vitaminas e minerais, e por isso é branco, pois resta apenas a sacarose. Outro tipo de açúcar também apresentado é o açúcar demerara, que é um açúcar intermediário entre o refinado e o mascavo, porque os processos de refino pelo qual passa são mais brandos do que os do açúcar refinado, mantendo mais nutrientes que este.

Foi levantado também o tema da “descoberta” da cachaça, fundamentando-se em uma história contada no Museu do Homem do Nordeste (Silva, 2010), localizado no Recife, que traz também curiosidades sobre a cachaça e a origem das palavras “pinga” e “aguardente”, o que contextualiza as relações sociais desse período histórico. O nome pinga seria derivado da situação em que, ao colocar o caldo de cana fermentado no tacho, os vapores que saíam do líquido se condensavam no teto das casas de fornalhas e formavam gotas que pingavam sobre os escravos que ali trabalhavam e, ao escorrer por seus corpos, muitas vezes machucados por castigos, ardiavam ao entrar em contato com as feridas. Nesta situação é possível, nas palavras dos estudantes, “ver” a química acontecendo: o etanol, um líquido com ponto de ebulição menor, evapora primeiro do tacho e se separa do resto do caldo. Aqui se tem

A química e a história da cana-de-açúcar no Brasil

A história da cana-de-açúcar e a sua ligação com o trabalho escravo nos remetem a meados do século XIV, mais especificamente na ilha de Chipre (localizada no Mar Mediterrâneo, ao sul da Turquia), em Creta (Grécia) e no norte da África. Nessas localidades, a economia era baseada na produção açucareira. Essa atividade era caracterizada pelo trabalho escravo e forçado em propriedades relativamente extensas, com um comércio de longo alcance e bem desenvolvido. Esse modelo influenciou a introdução e comercialização do açúcar em Portugal, que posteriormente transferiu seus métodos comerciais e técnicas tradicionais para o Brasil Colônia.

A entrada do açúcar no sul da Península Ibérica estimulou a escravidão, sendo que, na década de 1440, começou a produzir seu impacto na economia de Portugal. Isso ocorreu devido à expansão portuguesa pela costa ocidental da África à procura de ouro e especiarias, originando o tráfico de escravos africanos. Para romper com o monopólio da produção de açúcar exercido pelo Oriente Médio, os portugueses encontraram no Brasil Colônia uma alternativa para ingressarem definitivamente nesse mercado e estimularem seu crescimento econômico.

O clima tropical e as boas condições do solo pareciam ideais para o cultivo da cana-de-açúcar. Essa planta é a matéria-prima da sacarose, comumente conhecida como açúcar comum, substância classificada como carboidrato. A molécula de sacarose é formada a partir da união de uma molécula de frutose com uma de glicose, gerando a sacarose e uma molécula de água. A produção açucareira no Brasil se estabeleceu nas décadas de 1530 e 1540 e tinha como características engenhos pequenos, sendo a maioria movida por cavalos ou bois, e alguns usavam força hidráulica. Em relação à mão-de-obra, o cultivo da cana-de-açúcar iniciou-se com o uso extensivo de trabalhadores indígenas, população nativa do Novo Mundo. Entretanto, devido à grande demanda de trabalho exigido na lavoura açucareira, consequência da expansão das terras cultivadas, houve uma transição para o trabalho africano, que dependeu parcialmente da percepção dos colonizadores quanto às habilidades relativas de africanos e indígenas.

Milhares de africanos foram trazidos para o Brasil Colônia, devido à necessidade de uma mão-de-obra mais especializada, já que possuíam uma larga experiência com a atividade açucareira na Península Ibérica. Dessa forma, o açúcar se manteve como uma importante atividade econômica no Brasil Colônia, que foi uma sociedade escravista não simplesmente pelo trabalho forçado, mas também pelas distinções jurídicas entre escravos e livres, baseadas em princípios hierárquicos e na raça.

A produção de açúcar necessita de técnicas e cuidados durante todas suas etapas: desde a plantação, o cultivo, a colheita, até o refinamento. Nesse sentido, é importante ressaltar que a principal mão-de-obra dos engenhos era escrava, mas havia trabalhadores especializados e remunerados que supervisionavam todas as etapas desse processo. A partir do caldo da cana, além do açúcar, pode ser obtido o etanol, por meio de um processo químico conhecido como fermentação alcoólica.

Ainda hoje, a produção da cana-de-açúcar é uma das principais culturas agrícolas brasileiras. Dependente dessa produção, o setor de álcool combustível é essencial para consolidar a presença brasileira no mercado energético mundial. Apesar de o setor movimentar milhões de reais por ano, esse ainda é um dos que mais emprega mão-de-obra análoga à escrava no Brasil. Atualmente se observa condições precárias no trabalho empregado na produção da cana-de-açúcar no Brasil, tais como: ausência de equipamentos de proteção no campo, moradias sem higiene, pagamento de salários inferiores ao mínimo, além de transporte para o trabalho sem as mínimas condições de segurança e eventuais mortes por excesso de esforço. Assim, é importante ressaltar que esse tipo de trabalho se diferencia do utilizado no passado quando a escravidão era aceita perante a lei.

Fonte: Adaptado de Silva, 2010.

um exemplo de um processo de separação, a destilação, conteúdo já familiar às turmas de primeiro ano, da qual fazem parte os alunos presentes na oficina.

Nesse momento, os alunos receberam um infográfico (Figura 1), produzido pelas bolsistas, que aborda as etapas de produção da cachaça.

Após essas etapas, foram apresentadas as estruturas químicas da sacarose, frutose e glicose. Sabendo-se que as turmas eram do primeiro ano de ensino médio e ainda não haviam abordado esse conteúdo em aula, as estruturas foram apenas mostradas através do projetor digital, para que os alunos pudessem ver os elementos que as compõem e como os átomos se configuram nas moléculas. Foram explicadas também as reações químicas envolvidas no processo de fermentação, no qual a sacarose é inicialmente convertida em frutose e glicose. Para falar sobre a produção da cachaça e as diferenças entre as nomenclaturas *álcool* e *etanol*, os alunos foram questionados sobre o assunto, com questões como: “Cachaça e álcool são a mesma coisa?” e “Como são

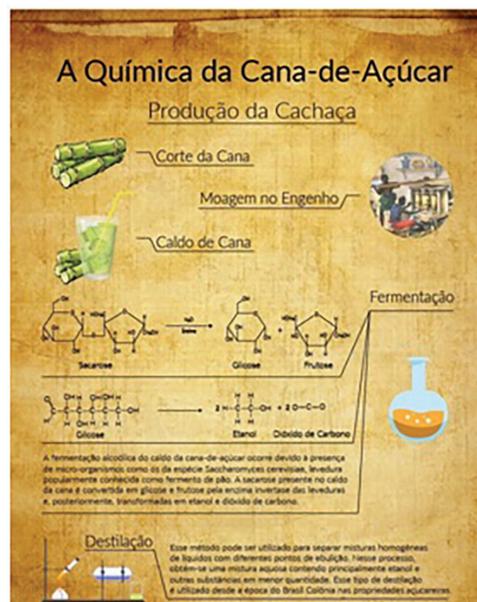


Figura 1: Infográfico sobre a produção da cachaça.

A produção de cachaça e de álcool

O caldo de cana-de-açúcar é uma mistura rica em açúcar. Para a produção de cachaça ou álcool, é necessário fermentá-lo, ou seja, transformar quimicamente parte do açúcar contido na mistura em etanol e outras substâncias de baixa massa molar. Isso é feito por um microrganismo, que é um ser vivo. Assim, esse processo é dito bioquímico, pois ocorre uma transformação química provocada por um sistema vivo.

Normalmente, introduz-se esse microrganismo no caldo e permite-se que ele atue por um determinado tempo. Após esse período, a mistura passa a conter, além de açúcar e água, etanol, metanol, isopropanol, ésteres e outras substâncias. Essa mistura, chamada de mosto, é filtrada e passa por um processo de destilação, que pode ser simples ou fracionada, dependendo se o objetivo é produzir álcool ou cachaça.

O processo de destilação consiste basicamente em aquecer a amostra (mosto filtrado) até que ele entre em ebulição. Os vapores produzidos são direcionados para um condensador (tubo resfriado), no qual esses vapores são transformados em líquido e coletados. Esse líquido coletado, no nosso caso, é chamado de cachaça ou álcool etílico destilado, dependendo do tipo de destilação realizada. Para a produção de cachaça, é feita uma destilação simples, geralmente num alambique, e obtém-se uma mistura aquosa contendo principalmente etanol e outras substâncias em menor quantidade, mas que são responsáveis pelo odor e sabor da cachaça. Alguns produtores costumam envelhecer sua cachaça em barris de carvalho. Esse procedimento faz com que a cachaça extraia da madeira alguns componentes, que mudarão sua apresentação (cor) e sabor, valorizando o produto.

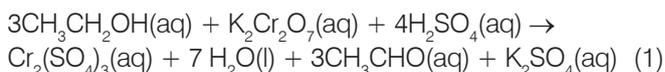
Se o objetivo é produzir etanol com alto grau de pureza, deve-se fazer uma destilação fracionada. Para isso, utiliza-se uma coluna de destilação mais extensa, fazendo com que apenas o etanol seja coletado ao final do processo. A coluna de destilação, no nosso caso, é um tubo vertical que é colocado antes do condensador.

A produção de cachaça e de álcool são processos bioquímicos, que envolvem a transformação de açúcar em moléculas menores por conta da atuação de um microrganismo. A diferença na obtenção de cachaça ou de álcool está na forma como a mistura produzida pelo microrganismo é destilada.

Fonte: Adaptado de Silva, 2010.

produzidos?”. Em seguida, receberam um texto previamente produzido pelas bolsistas (Quadro 2) para leitura posterior, que aborda os processos de fabricação da cachaça e do etanol, incluindo explicações acerca da destilação simples e da destilação fracionada.

Como forma de ilustrar o processo de produção da cachaça, foi realizado um procedimento experimental demonstrativo durante a oficina, utilizando um equipamento de destilação simples e caldo de cana fresco. Em um primeiro momento, foi adicionado ao caldo de cana um pacote de fermento biológico para que ocorresse a fermentação e se formasse o mosto. Depois de 30 minutos aguardando para que ocorresse a fermentação, o mosto foi colocado dentro de um balão de fundo redondo de 50 mL em banho-maria e acoplado ao equipamento de destilação simples. O mosto foi aquecido para que então atingisse aproximadamente a temperatura de ebulição do álcool etílico (78 °C), que seria acompanhada por um termômetro. Porém, não foi possível realizar o processo de destilação até o final, devido ao reduzido tempo de aula. Mesmo assim, os alunos puderam ver algumas gotas do destilado, porém este não foi suficiente para realizar o teste de caracterização do álcool. Em decorrência do fato da destilação não ser completa, o teste foi realizado com álcool de cozinha, utilizando mistura de dicromato de potássio e ácido sulfúrico. Foi possível observar a coloração mudar de laranja para verde, provocada pela oxidação do álcool para aldeído (Equação 1). Este é o mesmo princípio de funcionamento do bafômetro.



A avaliação da atividade desenvolvida foi dividida em duas categorias principais: (i) conhecimentos que os alunos adquiriram durante a oficina, utilizando um questionário (Quadro 3), entregue aos alunos no início da oficina para que respondessem em duplas ou trios no decorrer da aula, e (ii) produção de fanzines. As respostas dos questionários foram analisadas através da análise de conteúdo (Bardin, 1977). Para resguardar a identidade dos estudantes será utilizada a letra G seguida de um número que foi atribuído para cada grupo de alunos.

Quadro 3: Questionário respondido pelos estudantes ao longo do desenvolvimento da oficina

1. De acordo com o que foi visto no vídeo “Cana de mel, preço de Fel” e discutido em sala, responda com suas palavras: o que a produção de açúcar proporcionou ao Brasil?
2. Dê a sua opinião em relação à escravidão dos negros no Brasil, e as consequências desse fato nos dias de hoje.
3. O que você aprendeu com o vídeo sobre a produção do açúcar?
4. Sobre o experimento, descreva os materiais e reagentes utilizados.
5. O que você aprendeu no desenvolvimento da oficina?

Na questão 1, sobre o que a produção da cana-de-açúcar proporcionou ao Brasil, algumas duplas focalizaram somente a parte econômica:

Proporcionou melhora na economia e muito dinheiro para o país (G9);

Com o sucesso na produção, os senhores de engenho lucraram muito, assim como a coroa portuguesa (G4).

Outras duplas conseguiram também estabelecer relações com a problemática apresentada:

Um ciclo econômico maior. Mas, com mais escravidão e desmatamento das áreas de plantação da cana (G2);

Proporcionou a riqueza dos senhores de engenho e também a compra e venda de negros, o trabalho braçal e a exploração dos recursos naturais (G7).

Com a análise, foi possível observar que, de todos os grupos, quase a metade conseguiu expressar nas respostas a relação sobre o ciclo econômico da cana-de-açúcar com a escravidão no Brasil. As respostas curtas e diretas também permitem inferir que os alunos não encontraram facilidade para expressar a parte que era um pouco mais complexa do conteúdo.

Em relação à escravidão e aos impactos dela nos dias atuais, foi unânime entre as duplas o fato de os negros sofrerem ainda hoje com as consequências desse período:

Foi um período muito difícil e as consequências são que os negros sofrem muito preconceito ainda e a desigualdade social (G2);

A escravidão dos negros no Brasil foi uma coisa absurda e as consequências deste fato nos dias de hoje são o preconceito, a desigualdade e muitos não conseguem um emprego adequado (G7);

Atualmente pessoas negras sofrem preconceito por sua cor, às vezes com piadas ofensivas ou inferiorizando a pessoa dizendo que ela não tem capacidade para devidas coisas (G5).

Analisando as respostas, vê-se que os alunos conseguem compreender o quanto a escravidão dos africanos repercute ainda hoje na vida dos afro-brasileiros, seja na discriminação ou na desigualdade social. Apesar de nos dias atuais existirem muitos argumentos sobre o fato de que não apenas negros foram escravizados ao longo da história, a população negra é a que mais sofre discriminação em decorrência da cor de sua pele. Nas relações sociais do Brasil escravocrata, a cor era um divisor entre os senhores da elite e escravos. Segundo Machado (2007),

[...] no Brasil o uso social da cor, e não da raça, se deve ao fato de que a primeira funcionava melhor para marcar diferenças no interior da enorme população que não pertencia à elite, mas que também não era escrava – embora a maior parte dela fosse de origem africana, ameríndia ou, principalmente,

Analisando as respostas dos alunos, pode-se observar que os mesmos conseguiram compreender os pontos centrais que o vídeo trouxe para enriquecer a discussão na oficina, ou seja, a monocultura da cana-de-açúcar estabelecida em Pernambuco e também a importância da mão de obra escrava durante esse ciclo econômico, assim como as relações de trabalho e a comercialização de especiarias.

mestiça. E em algumas localidades a produção social do “liberto”, do negro livre”, do “mulato”, do “pardo” e do “branco” é mesmo concomitante à produção social do “escravo” (Machado, 2007, p. 431).

Na educação, no mercado de trabalho, na política e em outras importantes esferas da sociedade

brasileira, a população negra tem menos oportunidades que a população branca. Esse fato é estrutural, estruturante e histórico em nosso país. Sob o manto do país mestiço, o racismo no Brasil se faz presente de maneira particular e, na maior parte das vezes, de forma velada (Manfredo, 2012). Essa desigualdade acontece historicamente, devido à falta de políticas de integração desde o período pós-abolição. O negro pós-abolição percebeu-se com a vida cerceada, desprovido de terra, do acesso à educação e, em muitos casos, de qualificação profissional. Nas palavras de L. J. Daronco: “Restou àqueles milhões de africanos e afro-brasileiros ‘sem sobrenome’ buscar as periferias urbanas como local de moradia, o trabalho nas estradas de ferro, nas docas, ou permanecer junto a seus antigos senhores em situação muito semelhante à vida dos tempos de escravidão” (Daronco apud Manfredo, 2012, p. 1).

Sobre o vídeo visto na oficina, foi possível identificar respostas variadas:

Aprendemos como era feita a cana e como os escravos sofriam por trabalhar demais e sofrerem maus tratos (G5);

Um pouco mais do pensamento europeu quanto à escravidão, o complicado processo da escravidão e o sofrimento dos negros (G4).

Analisando as respostas dos alunos, pode-se observar que os mesmos conseguiram compreender os pontos centrais que o vídeo trouxe para enriquecer a discussão na oficina, ou seja, a monocultura da cana-de-açúcar estabelecida em Pernambuco e também a importância da mão de obra escrava durante esse ciclo econômico, assim como as relações de trabalho e a comercialização de especiarias.

Na última questão, a intenção era que os educandos pudessem escrever livremente sobre a oficina e o que foi possível acrescentar em sua compreensão dos conteúdos químicos apresentados, e a relação destes com a contextualização histórica e a problematização também expostas. Porém, devido ao curto tempo da oficina os alunos tiveram também pouco tempo para responder ao questionário. De forma geral, foram observadas apenas respostas diretas e objetivas a respeito. Alguns exemplos são:

Aprendemos sobre a produção da cana-de-açúcar, sobre os prisioneiros de guerra (da África), sobre a pinga, a mão-de-obra dos escravos e como foi descoberta a cachaça (G1);

Eu aprendi sobre a escravidão e também como se faz o caldo-de-cana. E que o Brasil usava mão-de-obra escrava para o plantio da cana. Aprendi também as formas e processos para fazer etanol a partir do caldo de cana (G3).

Devido ao tempo de aula que foi reduzido, os alunos foram orientados para produzir os fanzines em casa, os quais foram entregues na semana seguinte às bolsistas. Essa atividade possibilitou aos discentes trabalhar em grupos, assim como usar sua criatividade e discutir posteriormente acerca dos conteúdos trabalhados durante a oficina. Na Figura 2 é possível observar alguns fanzines produzidos, que mostram imagens sobre os processos de produção da cachaça, assim como partes dos textos disponibilizados sobre a mão de obra utilizada durante esse ciclo econômico do Brasil.

Considerações Finais

Esse relato se propôs, como objetivo final, a expor uma diferente forma de trabalhar com os alunos a cultura e história afro-brasileiras com conteúdos e conceitos químicos,

A oficina realizada proporcionou a discussão de temas que comumente não são debatidos nas aulas de química e, em contrapartida, o conteúdo e os conceitos de química puderam ser trabalhados de maneira significativa, apesar do intervalo de tempo ter sido escasso para a sua realização.

e como a ciência e a história da sociedade estão diretamente interligadas, assim como o seu cotidiano. Através do desenvolvimento da oficina foi possível identificar, inicialmente, uma resistência dos alunos em relação ao tema da escravidão, e isso nos mostra a importância da maneira como deve ser trabalhado esse

tema, de forma que seja baseado nas lutas e resistência do povo negro e sua força ao se opor ao regime escravocrata desse período. Esse tipo de atividade interdisciplinar exige preparação e muita dedicação do docente, de forma a se distanciar da sua zona de conforto e contextualizar os conteúdos com temas interdisciplinares e transversais, podendo assim trazer a química à realidade e ao cotidiano do discente, além de valorizar o legado africano à ciência e tecnologia (Bastos e Benite, 2017).

A oficina realizada proporcionou a discussão de temas que comumente não são debatidos nas aulas de química e, em contrapartida, o conteúdo e os conceitos de química puderam ser trabalhados de maneira significativa, apesar do intervalo de tempo ter sido escasso para a sua realização. Espera-se que, em uma nova oportunidade, seja possível realizar as

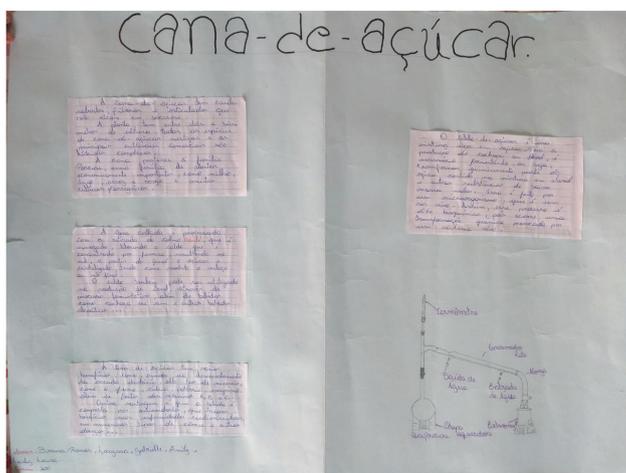
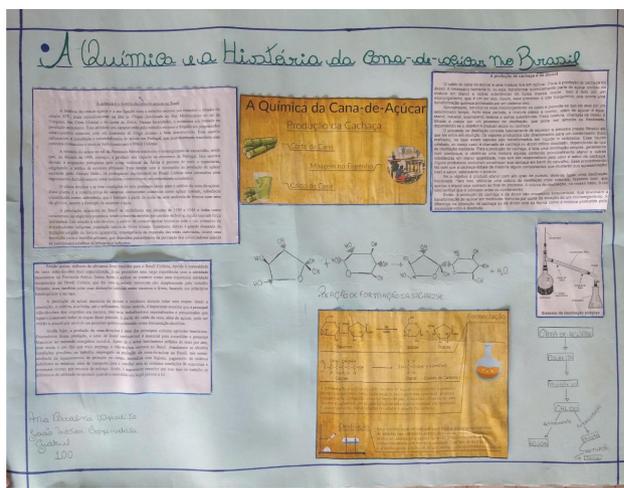
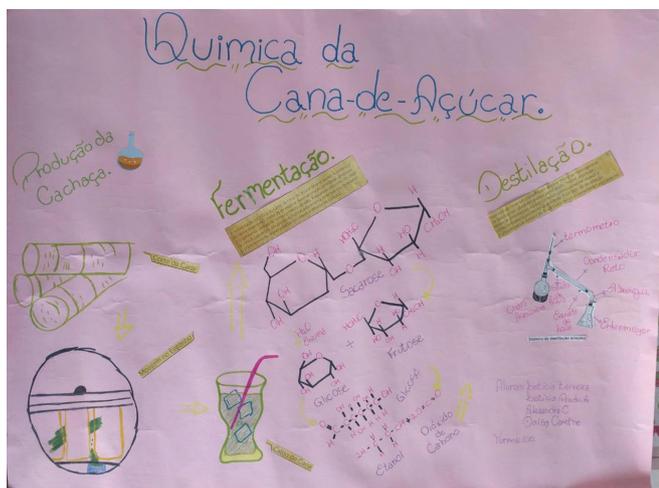


Figura 2: Fanzines elaborados pelos alunos.

etapas propostas com maior profundidade nas discussões científicas e sócio-históricas.

As bolsistas adquiriram aprendizados com esta oficina, tanto nos estudos para a sua montagem, sobre história e a nossa sociedade, quanto a respeito do posicionamento dos alunos com a história da escravidão, visto que são ainda muito presentes pensamentos do senso comum relacionados aos negros. Isso mostra como é necessário trabalhar sobre esse tema em sala de aula, para colaborar com a diminuição de preconceitos e para que a escola não reforce a reprodução do racismo na sociedade.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 – através do Programa de Iniciação à Docência, PIBID.

Rhaysa Terezinha Gonzaga (rhaysa.gonzaga@gmail.com) é estudante de Licenciatura em Química na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e bolsista PIBID. Florianópolis, SC – BR. **Malu Abreu Santander** (maluasantander@gmail.com) é estudante de Licenciatura em Química UFSC e bolsista PIBID. Florianópolis, SC – BR. **Anelise Maria Regiani** (anelise.regiani@ufsc.br) é bacharel em Química com habilitação tecnológica, mestre e doutora em Físico-Química pelo Instituto de Química de São Carlos/Universidade de São Paulo. Também é licenciada em Química pelo Centro Universitário Claretiano. Tem pós-doutorado em Educação Científica e Tecnológica pelo Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC. Foi docente e pesquisadora na Universidade Federal do Acre e desde 2016 é docente e pesquisadora na UFSC. Florianópolis, SC – BR.

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASTOS, M. A. e BENITE, A. M. C. Cultura africana e ensino de química: estudo sobre a formação docente. *Revista ABPN*, v. 9, n. 2, p. 64-80, 2017.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S.; ROCHA, T. R.; FRIEDRICH, L. S. e NARDY, F. C. A cana-de-açúcar no Brasil sob um olhar químico e histórico: uma abordagem interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana*. Brasília: MEC, 2004, p. 16.

_____. *Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio*. Brasília: MEC, 2002, p. 87.

_____. Presidência da República. *Lei nº 10.639 de 9 de janeiro de 2003*. Brasília: Diário Oficial da União, 10 de janeiro de 2003.

_____. *Lei nº 11.645 de 10 de março de 2008*. Brasília: Diário Oficial da União, 11 de março de 2008.

CASAGRANDE, L. Africanos não venderam seu próprio povo para a escravidão. *Forum*, 9 de junho de 2016. Disponível em <https://www.revistaforum.com.br/osentendidos/2016/06/09/africanos-nao-venderam-seu-proprio-povo-para-escravidao/>, acessada em janeiro 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FEYERABEND, P. K. *Contra o método*. Trad. C. A. Mortari. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

LARAIA, R. B. *Cultura: um conceito antropológico*. Rio de Janeiro: Zahar, 1986.

MACHADO, C. A escravidão e a cor dos escravos e dos livres (Freguesia de São José dos Pinhais – PR, passagem do XVIII para o XIX). *Temas Setecentistas – VII Jornada Setecentista*, 2007, p. 429-442. Disponível em <http://www.humanas.ufpr.br/portal/cedope/files/2011/12/A-escravid%C3%A3o-e-a-cordos-escravos-e-dos-livres-Cacilda-Machado.pdf>, acessada em janeiro 2019.

MANFREDO, M. T. Desigualdade como legado da escravidão no Brasil. *Geledés*, 20 de setembro de 2012. Disponível em <https://www.geledes.org.br/desigualdade-como-legado-da-escravidao-brasil/>, acessada em janeiro 2019.

MARTINS, A. Conflitos étnicos africanos; rivalidades africanas no tráfico escravista. *Algo a Dizer*, junho de 2008. Disponível em <http://www.algoadizer.com.br/edicoes/materia.php?MaterialID=106>, acessada em janeiro 2019.

PEREIRA, J. B. B. Diversidade, racismo e educação. *Revista USP*, n. 50, p. 175, 2001.

RIBEIRO, P. S. Cultura brasileira: da diversidade à desigualdade. *Brasil Escola*. Disponível em <http://brasilecola.uol.com.br/sociologia/cultura-brasileira-diversidade-desigualdade.htm>, acessada em janeiro 2019.

SILVA, R. O. Cana de mel, sabor de fel – capitania de Pernambuco: uma intervenção pedagógica com caráter multi e interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, n. 32, p. 90-94, 2010.

SOUSA, R. G. Escravidão indígena × escravidão africana. *Mundo Educação*. Disponível em <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/historiadobrasil/escravidao-indigena-x-escravidao-africana.htm>, acessada em janeiro 2019.

Abstract: *The Afro-Brazilian Culture in Chemistry: Chemistry and History of Sugarcane as an Interdisciplinary Classroom.* Considering the social importance of the insertion and valorization of Afro-Brazilian culture, it is reported the experience of a workshop on the chemistry of sugarcane, with emphasis on the contribution of African slaves who worked in the plantations. Chemistry involved in the processing of this raw material to obtain sugar and alcohol was discussed considering the historic background. The workshop was held at a public high school on the date of commemoration of Black Consciousness Day. It is argued that the socioeconomic view of the historical context allows a more interesting and aligned approach of chemical contents with the one recommended in Brazilian law nº 11.645/2008.

Keywords: sugarcane, interdisciplinary, slavery, law 10.639/2003, law 11645/2008