

TEM DENDÊ, TEM AXÉ, TEM QUÍMICA: Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química

Juvan P. da Silva, Antônio C. B. Alvino, Marciano A. dos Santos, Vander L. dos Santos e Anna M. Canavarro Benite

Este trabalho objetiva apresentar opções de planejamento e design de intervenções pedagógicas para contemplar a implementação da lei 10.639, ou seja, a abordagem da temática história e cultura afro-brasileira no ensino de química (em nível médio e superior). Assim discutimos a pluralidade do uso do dendê, tais como uso na culinária brasileira e nas comunidades tradicionais de matriz africana. Propomos a utilização do óleo e da casca do dendê, um elemento da diáspora africana no Brasil, no ensino de química nos conceitos de lipídios, ácidos graxos, sistemas homogêneos e heterogêneos, análise de espectroscopia na região do infravermelho, densidade e viscosidade.

► ensino de química, dendê, Lei 10639 ◀

19

Recebido em 04/08/2015, aceito em 08/12/2015

Sobre Cultura Negra e Ensino de Química

A primeira lei que tratou do ensino no Brasil após o sete de setembro de 1822 (a independência) foi a lei de 15 de outubro de 1827, que designava a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império (Brasil, 1827).

Depois desta lei sucedem o Decreto de 02 de dezembro de 1837, o Regulamento n. 8 de 31 de janeiro de 1838 de 02/12/1837; o Regulamento n. 62 de 1º de fevereiro de 1841, todos esses tratando dos estatutos referentes ao Colégio Pedro II (Moises, 2007). E finalmente o Decreto de Nº 1331 de 17/02/1854 que aprovava e regulamentava o ensino primário e secundário no município da Corte. Esse decreto é o primeiro documento que oficializa a discriminação racial no Brasil quando em seu art. 69 diz que:

Não serão admitido á matricula, nem poderão frequentar as escolas:

§ 1º Os meninos que padecerem moléstias contagiosas.

§ 2º Os que não tiverem sido vacinados.

§ 3º Os escravos, (Brasil, 1854).

Esse decreto é revogado vinte e quatro anos depois com a publicação dos Decretos Nº 7.031-A, de 06 de setembro de 1878, que tratava da criação de cursos noturnos para adultos do sexo masculino nas escolas públicas de instrução primária de 1º grau no município da Corte, quando em seu Art. 5º diz que “(...) *poderão matricular-se, em qualquer tempo, todas as pessoas do sexo masculino, livres ou libertos, maiores de 14 anos*” (Brasil, 1878), e Decreto nº 6967, de 08/07/1878, que regulamentava os prazos de matrículas para os filhos livres de mulheres escravizadas (Brasil, 1878).

Para lutar contra os lugares subalternos e marginais que as leis brasileiras delegaram ao negro, após o 13 de maio de 1888 os libertos e seus descendentes iniciam os movimentos negros organizados com perspectiva de dialogar sobre seus problemas na sociedade, problemas estes advindos principalmente dos preconceitos e das discriminações raciais. Dias (2012) divide esse movimento em três fases. A Primeira Fase (1889-1937), que vai da Primeira República ao Estado Novo, a segunda Fase (1945-1964), período que compreende a Segunda República à Ditadura Militar.

Nessa segunda fase o Teatro Experimental do Negro (TEN), fundado por Abdias Nascimento, dedica bastante ênfase à cultura específica do negro brasileiro e à sua identidade. O TEN começa a discutir a problemática dos conteúdos curriculares, as relações sociais na escola e a importância de se introduzir informações sobre as raízes culturais dos negros

A seção “Espaço aberto” visa abordar questões sobre Educação, de um modo geral, que sejam de interesse dos professores de Química.

brasileiros, sobretudo na disciplina de História (Gomes; Cunha Junior, 2002).

A Terceira Fase do movimento negro se inicia com a abertura política em 1978 e vai até o ano 2000. Nessa fase é fundado o Movimento Negro Unificado (MNU), inspirado na luta a favor dos direitos civis dos negros estadunidenses, organizações negras marxistas (Panteras Negras, por exemplo) e movimentos de libertação dos países africanos de língua portuguesa (Dias, 2012).

Dentre as reivindicações do Programa de Ação do MNU de 1982 está a luta pela introdução da História da África e do Negro no Brasil nos currículos escolares. Assim,

O movimento negro passou a intervir no campo educacional, com propostas de revisão dos conteúdos preconceituosos dos livros didáticos; na capacitação de professores para uma pedagogia inter-racial; na reavaliação do negro na história e, por fim, na exigência da inclusão do ensino da história da África nos currículos escolares (Dias, 2012, p. 20).

Fruto das lutas das diferentes expressões do Movimento Negro, em 03 de janeiro de 2003, no governo do então presidente Luis Inácio Lula da Silva, foi promulgada a Lei 10.639/03 que em seu § 2º afirma que “*Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar*” (Brasil, 2003).

No ano de 2006 o mesmo governo publica as Orientações e Ações para a Educação das Relações Étnico-Raciais que em tópico particular que se refere às Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias:

A biologia, a matemática, a física e a química destacam-se como disciplinas que, integradas, são capazes de desconstruir conhecimentos que afirmam as diferenças como inferioridade e que marcam a condição natural de indivíduos e grupos inter-étnicos. O trabalho por projetos pode incluir diferentes disciplinas: física, química, matemática, e mesmo história, sociologia, filosofia (Brasil, 2006 p.196).

Baseados nesses pressupostos urge que se discuta a temática da cultura afro-brasileira em todos os cursos de graduação, sobretudo nos de licenciaturas, pois são estes cursos que formarão o profissional capaz de implementar a 10.639 nos cursos de educação básica. Falar de cultura negra no Brasil é falar de cultura da maioria, pois somos, segundo o último censo do IBGE, 51% de população autodeclarada preta e/ou parda (Brasil, 2010).

Após doze anos de lei, ainda são escassas as iniciativas que contemplem essa temática em pesquisa no ensino de química, assim, passamos a breve apontamento. Francisco Jr. (2007) com o artigo intitulado Opressores e Oprimidos: um Diálogo Pra Além da Igualdade Étnica, inicia o debate de como as ciências podem contribuir para uma educação anti-racista. Este faz uma breve análise da situação dos negros

como “*fruto de um processo de desumanização, devido a uma distorção histórica na qual se instaura a situação-opressora estabelecida pela violência de quem oprime*” (Francisco Jr., 2007, p.10) e sugere algumas atividades que podem ser trabalhadas em sala de aula a partir do tema lixo.

Em 2008 esse mesmo autor, Francisco Jr. (2008) publica outro trabalho em que introduz alguns conceitos importantes envolvidos com o racismo, discute como ele se desenvolveu ao longo dos anos e faz alguns apontamentos de como o ensino de ciências pode contribuir para uma educação anti-racista.

No ano de 2009 foi defendida dissertação de mestrado tendo como tema a Lei. 10639/03 e o Ensino de Química na Universidade Federal de Uberlândia (Pinheiro, 2009). Nesse trabalho o autor analisou e identificou a aprendizagem de quatro alunos de Licenciatura em Química de uma universidade pública na produção de conteúdos digitais. Tal produção envolveu o desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagens (OVAs) em Química tendo como base a História da África e Cultura Afro-brasileira com o intuito da implementação da lei 10639/03.

O livro didático também foi tema de pesquisa relacionado ao ensino de química e a Lei 10.639/03. Pinheiro et al. (2010) analisaram as imagens e textos dos livros didáticos de Química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio no ano de 2008. Os autores concluíram que as obras analisadas não traziam as discussões referendadas na lei 10.639/03 e consolidadas no parecer CNE/CP 3/2004 e na resolução CNE/CP 1/2004.

Em 2011, Moreira et al. (2011) publicam o artigo intitulado: A Bioquímica do Candomblé – Possibilidades Didáticas de Aplicação da Lei Federal 10639/03. Nesse trabalho os autores focalizam a bioquímica e o candomblé por se tratar de uma das religiões afro-brasileiras mais difundidas em todo o país como possibilidade para o cumprimento da lei e a divulgação de conhecimentos científicos atrelados à cultura africana e afro-brasileira. Eles abordam a noz-de-cola (planta utilizada nos rituais de candomblé) e suas aplicações na Química em aulas do ensino médio.

Em 2012 com o título de A Bioquímica e a Lei Federal 10639 em Espaços Formais e Não Formais de Educação é defendida na Universidade Federal de Uberlândia, a tese de doutorado que trata da Lei 10639/03 e o Ensino de Química (Moreira, 2012).

Também trabalhando com OVA tendo como pano de fundo o ensino de química e aspectos relacionados à história da África e cultura afrobrasileira em conformidade com a Lei nº 10639/03, Santos et al. (2013) discutiram as dificuldades enfrentadas por dois professores da educação básica quando se dispõem a utilizarem essa ferramenta. Diante dos resultados, os autores certificam a necessidade de se discutir nos cursos superiores assuntos relacionados às temáticas étnico-raciais, bem como a utilização de tecnologias como ferramentas didáticas.

Em 2008, os autores deste trabalho realizando estudos nos cursos de graduação em ciências tecnológicas nas universidades públicas de Goiás diagnosticaram que a temática étnico-racial não é abordada nestes (Benite et al., 2012).

A partir desses resultados com o intuito de corroborar com a investigação nessa temática surge em 2009 o Coletivo Negro(a) CIATA do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (CIATA/UFG) que realiza investigações sobre as relações étnico-raciais na formação de professores e no ensino da química. Reconhecemos que esta não é tarefa fácil e para tal será “*preciso entender e considerar a importância da articulação entre cultura, identidade negra e educação. Uma articulação que se dá nos processos educativos e não-escolares*” (Gomes 2003, p. 169).

O CIATA advoga que uma das primeiras alternativas nessa direção deve ser a inserção, nos cursos de formação de professores de química e nas disciplinas de química oferecida aos outros cursos de graduação de debates e discussões que privilegiem a relação entre a cultura e a educação. Para isso investimos no ensino de química a partir da ciência de matriz africana.

Assumidos estes pressupostos, este trabalho objetiva apresentar alternativas para a implementação da lei 10.639, ou seja, a abordagem da temática história e cultura afro-brasileira no ensino de química em nível médio e superior. Nesta proposta utilizamos o azeite de dendê comercial (grau *inatura*) como elemento contextual da ação mediada no ensino de conceitos de ácidos graxos, sistemas heterogêneos, densidade, viscosidade e técnicas de análise de absorção na região do infravermelho. Cabe ressaltar que iniciamos as investigações sobre as propriedades adsorventes do dendzeiro como possibilidade de implementação da lei (Benite *et al.*, 2013).

A etnografia do dendzeiro

O dendzeiro (*Elaeis guineensis*) é uma palmeira de origem africana que se desenvolve em clima quente e úmido, que foi trazida para o Brasil na época do tráfico negreiro aproximadamente no século XV (Valois, 1997). Segundo Vainsencher (2009), os egípcios, há mais de 5.000 anos, já consumiam o óleo de dendê. *Desde o século XV, o dendzeiro consta dos relatos dos primeiros visitantes europeus à África, como parte integrante da paisagem, dos hábitos e da cultura popular. Lá essa planta recebeu uma série de denominações, tais como abobobe, kisside, ade-quoi, dendem, ou andim* (disponível em <http://basilio.fundaj.gov.br/>).

Do seu fruto são extraídos dois tipos de óleo por meio de processos físicos, pressão e calor: o de palma extraído da polpa ou mesocarpo (*palm oil* no mercado internacional) e o óleo de palmiste (*palm kernel oil*), extraído da semente do fruto. O óleo de dendê devido à sua consistência e por não rancificar é destinado à indústria alimentícia (fabricação de margarina, sorvete, biscoito, leite e chocolate artificiais, óleo de cozinha, maionese, frituras industriais etc.), e o segundo é aplicado nas indústrias de cosméticos, sabões, velas, produtos farmacêuticos, lubrificantes, biocombustível, dentre outras (Valois, 1997).

Segundo Vainsencher (2009):

Atualmente, o azeite de dendê é o segundo óleo

mais produzido e consumido no país, representando 18,49% do consumo mundial. Se o plantio do dendzeiro for corretamente conduzido, a produção de óleo ocorre no final do terceiro ano, com uma colheita de seis a oito toneladas de cachos, por hectare. A palmeira atinge seu pique máximo no oitavo ano, quando chega a produzir vinte e cinco toneladas de cacho por hectare, permanecendo nesse nível até o 17º ano, e declinando, um pouco, até o final de sua vida útil produtiva, que tem lugar por volta de 25 anos (p.3).

O dendê tem um papel de considerável relevância na cultura brasileira e rapidamente o seu cultivo se espalhou por todas as regiões litorâneas. O hábito do seu consumo, na culinária, e como insumo no setor industrial na fabricação, dentre outros, de sabão, sabonete, margarina, maionese, conservas e rações, lubrificantes, tintas, bem como na indústria oleoquímica, fez surgir um mercado local e, conseqüentemente, o aumento da demanda pelo produto, que foi responsável pela expansão comercial do fruto. Desta forma, este desempenhou e desempenha um papel muito importante na economia da diáspora africana no Brasil (Rosa *et al.*, 2011).

O dendê é amplamente utilizado na culinária brasileira de matriz africana. Segundo Barros:

Grande parte de suas iguarias leva consigo o aroma exótico do azeite de dendê, que seduz até os mais exigentes gastrônomos. O acarajé, o caruru, a muqueca e o vatapá são apenas alguns dos pratos mais populares, que trazem ao nosso paladar a deliciosa sensação de degustar uma porção do Brasil com o sabor e o tempero da África. Quando ingerimos os alimentos feitos com o óleo derivado do dendê, estamos também, de alguma maneira, partilhando do fruto das culturas africanas reinterpretadas em nosso país (Barros em Lody, 1992, p. VIII).

O acarajé uma das iguarias mais conhecidas preparada com o azeite de dendê rendeu as mulheres especialistas em sua preparação, as baianas do acarajé, o título de patrimônio imaterial cultural brasileiro, concedido em 2005 pelo IPHAN. Segundo o IPHAN:

Este bem cultural de natureza imaterial, inscrito no Livro dos Saberes em 2005, é uma prática tradicional de produção e venda, em tabuleiro, das chamadas comidas de baiana, feitas com azeite de dendê e ligadas ao culto dos orixás, amplamente disseminadas na cidade de Salvador, Bahia. Dentre as comidas de baiana destaca-se o acarajé, bolinho de feijão fradinho preparado de maneira artesanal, na qual o feijão é moído em um pilão de pedra (pedra de acarajé), temperado e posteriormente frito no azeite de dendê fervente. Sua receita tem origens no Golfo do Benim, na África Ocidental, tendo sido trazida para o Brasil com a vinda de escravos dessa região (IPHAN, 2005).

Porém, não são apenas os homens que se alimentam de dendê

Na realidade, é na preparação dos quitutes das mesas dos deuses africanos que constatamos a necessária utilização do dendê, juntamente com as favas e frutos de origem africana, importantes na realização dos alimentos rituais, garantindo assim sua eficácia e destinação cultural (Lody, 1992 p. 61).

O acarajé, por exemplo, está presente na cozinha dos orixás: Iansã, Xangô, Obá, Euá e Oxumaré. O Amalá é o prato principal do Orixá Xangô e nele o azeite de dendê está presente. Já Oxum prefere o Ipeté. “Esta cerimônia é caracterizada pelas filhas-de-santo portando, na cabeça, panelas contendo o peté, que será servido aos assistentes” (Lody, 1992, p.62). Ainda tem o Bobó, o Omolocum, o Erã-peterê e as Farofas, comida dos Voduns, Oxum, divindades de cunho masculino e Exu respectivamente.

Todavia nem todos os orixás se alimentam com iguarias preparadas com o dendê. Os Orixás funfun, os deuses que se vestem de branco (como é o caso de Oxalá) não utilizam o dendê em seus cultos. Segundo Lody (1992), *os deuses quentes são aqueles que incluem o dendê nos seus axés; os deuses frios, deuses do pano branco - Funfun – não o fazem* (p. 57). Estas categorias servem para orientar e também caracterizar os papéis e as funções dos deuses nos terreiros. Dessa maneira, o dendê representa uma divisão no mundo dos orixás, os que usam e os que não usam o dendê.

22

A química do e no dendê: Propostas de intervenção pedagógica

Passaremos a apresentação de algumas estratégias de planejamento e design de intervenções pedagógicas em Ensino de Química em nível básico e no ensino superior com vistas à implementação da Lei 10639/03.

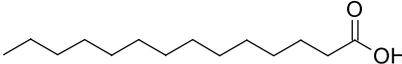
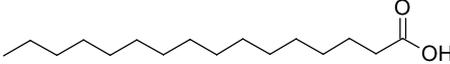
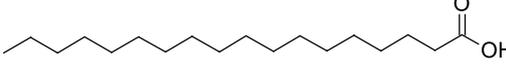
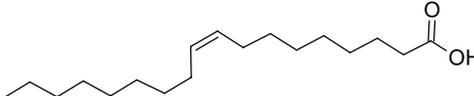
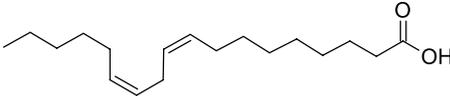
a) em nível médio: esse contexto poderá ser abordado pelo professor de ensino médio especificamente na química orgânica, na apresentação do conceito de lipídios.

As principais composições de ácidos graxos são encontradas em gorduras animais e óleos vegetais, destacando-se o óleo de palma como um dos óleos vegetais que possui elevado teor de ácidos graxos. “*Os principais ácidos graxos no óleo de palma são ácido palmítico, mirístico, esteárico, oleico e linoleico* (Sambanthamurthi et al., 2000 p. 507). Deste modo, a partir de um elemento da diáspora – o dendê – é possível discutir o conceito de ácidos graxos, suas estruturas, nomenclatura, classificação e propriedades físicas.

Se a escola possuir um laboratório de informática, o professor poderá dividir os alunos em grupos, e ministrar uma aula de informática utilizando o software livre ACD/Chemsketch Freeware (disponível em <http://www.acdlabs.com/resources/freeware/>) na construção das estruturas dos ácidos citados na Tabela 1. Como também poderá desenhar

as estruturas dos tocoferóis e dos tocotrienóis, fontes de vitamina E, presentes no óleo de dendê. Assim, “*vários recursos poderiam ser explorados (nomenclatura IUPAC, criação bidimensional de estrutura, otimização em 3D, análise de sua estrutura e estereoquímica*” (Moreira et al, 2011).

Tabela 1: Ácidos graxos comuns encontrados no coco de dendê (Adaptado de Solomons 2005).

Estrutura e nome comum	Temperatura de fusão (°C)
Ácidos saturados	
 Acido mirístico	54
 Acido palmítico	63
 Acido esteárico	70
Ácidos Insaturados	
 Acido oleico	4
 Acido linoleico	-5

O professor pode também utilizar o azeite de dendê em experimento para demonstrar o conceito de sistema heterogêneo. A Figura 1 apresenta esses sistemas:

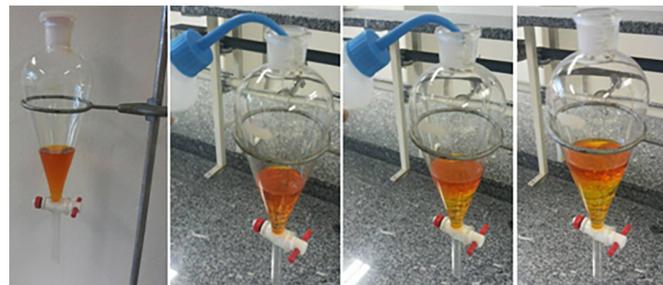


Figura 1: Sistema heterogêneo da mistura azeite de dendê e água.

A discussão conceitual pode ser deflagrada a partir de indagações: Por que a água e o azeite não se misturam? A Tabela 1 pode auxiliar na discussão uma vez que apresenta a constituição estrutural dos constituintes do azeite que apesar de apresentarem um grupo OH que, em tese, poderia

formar ligações de hidrogênio com a água, é imiscível nesta. Sugerimos que neste contexto pode-se analisar a intensidade das interações moleculares no azeite e na água.

Desse modo, sugerimos as seguintes discussões: analisar a intensidade das interações entre as moléculas de óleo, as interações entre as moléculas de água e as interações formadas entre as moléculas de óleo e de água.

b) em nível superior: Passaremos agora a algumas proposições de implementação da 10.639/03 em aulas experimentais.

Em cálculo de densidade: A densidade de líquidos tanto puros ou soluções pode ser determinada pela medida de massa do líquido que ocupa um volume conhecido, método do picnômetro, ou pelo método baseado no princípio de Arquimedes. Picnômetros são frascos de gargalo capilar nos quais um volume de líquido é pesado. A obtenção da densidade de líquidos pelo método do picnômetro é de grande precisão, uma vez que o cálculo do volume é feito pela medida da massa. Nesse método é necessário tomar algumas precauções para evitar erros, como por exemplo, os causados por bolhas de ar formadas dentro do líquido.

Nesse experimento determinamos a densidade relativa do azeite de dendê a 29 °C através do método do picnômetro. Para isso inicialmente foi pesado picnômetro vazio e seco. Em seguida pesou-se o picnômetro com água destilada e depois com o azeite. A Figura 2 apresenta sequência de fotos da realização de um dos cinco experimentos realizados para o cálculo de densidade do azeite de dendê.



Figura 2: Sequência de fotos do experimento realizado.

O cálculo de densidade relativa foi feito segundo a Equação 1:

$$\frac{\rho_{\text{azeite}}}{\rho_{\text{água}}} = \frac{m_{\text{(azeite)}}}{V_{\text{(picnômetro)}}} \cdot \frac{m_{\text{(água)}}}{V_{\text{(picnômetro)}}} \therefore \rho_{\text{(azeite)}} = \frac{m_{\text{(azeite)}}}{m_{\text{(água)}}} \rho_{\text{água}}$$

Equação 1: Cálculo de densidade do azeite de dendê.

onde o valor da densidade da água a 29 °C é igual a 0,99597 g/cm³. Com isso encontrou-se um valor médio de densidade igual a 0,90688±0,004 g/cm³

Em cálculo de viscosidade: A viscosidade é a propriedade dos fluidos correspondente ao transporte microscópico de quantidade de movimento por difusão molecular. Ou seja,

quanto maior a viscosidade, menor será a velocidade em que o fluido se movimenta. A viscosidade pode ser definida como a resistência de um fluido ao fluxo, ou a uma alteração da forma. Ela é uma medida de atrito interno de um fluido. Viscosidade é a medida da resistência de um fluido à deformação causada por um torque, sendo comumente percebida como a “grossura”, ou resistência ao despejamento. A viscosidade descreve a resistência interna para fluir de um fluido e deve ser pensada como a medida do atrito do fluido. Assim, a água é “fina”, tendo uma baixa viscosidade, enquanto o azeite de dendê é “grosso”, tendo uma alta viscosidade.

Neste experimento propomos determinar o coeficiente de viscosidade com o emprego do viscosímetro de Ostwald. A utilização do viscosímetro de Ostwald baseia-se na observação do tempo gasto para o líquido fluir, sob a influência da gravidade, através de um tubo capilar de raio e comprimentos conhecidos escoando de um reservatório superior (ponto A na Figura 3) de volume definido para um segundo reservatório inferior (ponto B na Figura 3).

O coeficiente de viscosidade neste caso é determinado através da equação de Poiseuille:

$$\mu = \frac{\pi r^4 \rho g h}{8 V l} t$$

Equação 2: Equação de Poiseuille.

onde *r* é o raio do capilar; *g* é a aceleração da gravidade; *h* é a diferença de altura entre as superfícies do líquido nos reservatórios superior e inferior; *ρ* é a densidade do líquido; *t* é o tempo gasto para o líquido fluir através do tubo capilar entre os dois reservatórios; *V* é o volume do reservatório superior e *l* é o comprimento do tubo capilar.

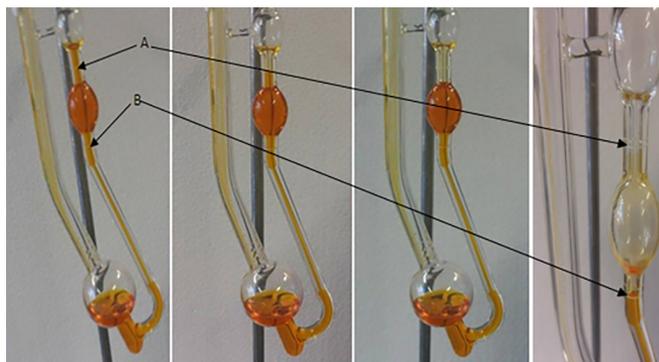


Figura 3: Sequência de fotos do experimento de determinação de viscosidade.

A determinação direta da viscosidade absoluta é muitas vezes difícil de ser feita. O procedimento usual é o de determinar a viscosidade do líquido em relação a uma substância de referência em uma dada temperatura. A viscosidade relativa de um líquido é definida como sendo a razão entre a sua viscosidade absoluta e a da água à mesma temperatura. Para obtê-la, mede-se em um viscosímetro os tempos de escoamento de volumes iguais do líquido em estudo e da água a uma dada temperatura. Como os valores de *r*, *g*, *h*, *V*

e l na equação acima são os mesmos para ambos os líquidos a razão entre os coeficientes de viscosidade do líquido e da água é dado por:

$$\frac{\mu_{\text{líquido}}}{\mu_{\text{água}}} = \frac{\rho_{\text{líquido}} t_{\text{líquido}}}{\rho_{\text{água}} t_{\text{água}}}$$

Equação 3: Equação da razão entre os coeficientes de viscosidade do líquido e da água.

Assim, conhecendo o valor da viscosidade da água, o que pode ser obtido através de valores tabelados, calcula-se a viscosidade do líquido em estudo. A unidade da viscosidade é o poise P que equivale a um pascal por segundo, Pa s^{-1} , e um cP centipoise equivale a um centésimo de poise.

Nesse experimento o tempo de escoamento do ponto A até o B (Figura 3) foi medido cinco vezes para o azeite e água ($t_{\text{médio}} = 5,7\text{s}$) em um mesmo viscosímetro. O valor médio da densidade do azeite de dendê calculada no item anterior foi igual a $0,90688 \pm 0,004 \text{ g/cm}^3$, a densidade da água a $29^\circ\text{C} = 0,99597 \text{ g/cm}^3$ e a viscosidade da água nessa mesma temperatura e de $0,8180 \text{ cP}$ aplicando esses valores na equação 3 encontra um coeficiente de viscosidade médio igual a $34,16 \pm 0,14 \text{ cP}$ para o azeite de dendê.

Análise de infravermelho do azeite de dendê. Outra abordagem sobre o dendê que se pode fazer em curso de nível superior é quando se estiver tratando do tema de análise de espectros na região do infravermelho. Apresentamos nesse trabalho uma análise realizada com o azeite de dendê de grau culinário. A Figura 4 apresenta os espectros na região do infravermelho desse material.

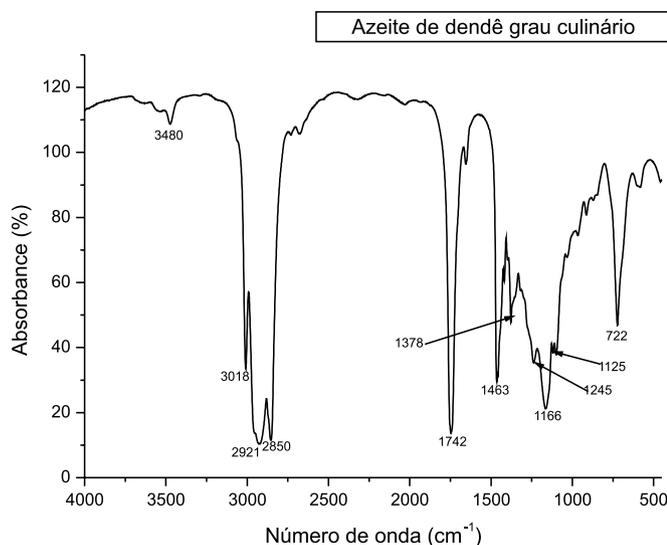


Figura 4. Espectro de infravermelho do azeite de dendê grau culinário.

Tabela 2: Valores de absorção no espectro de infravermelho para o azeite de dendê grau culinário.

Banda (cm^{-1})	3480	2921	2850	1742	1463	1378	1245	1166	1125	722
Intensidade	Fraca	Muito Forte	Muito Forte	Muito Forte	Média	Média	Média	Forte	Média	Média
Atribuição	$\nu \text{ O-H}$	$\nu_{\text{as}} \text{ CH}_2$	$\nu_{\text{s}} \text{ CH}_2$	$\nu_{\text{s}} \text{ C=O}$	$\delta_{\text{s}} \text{ CH}_2$	$\delta_{\text{s}} \text{ CH}_3$	$\nu_{\text{s}} \text{ C-O}$	$\nu_{\text{s}} \text{ C-O}$	$\nu_{\text{s}} \text{ C-O}$	$\rho \text{ CH}_2$

A Tabela 2 apresenta as principais atribuições das bandas encontradas nos espectros com suas respectivas intensidades.

Outra proposta de aplicação da lei 10639/03 no ensino de química é a utilização da casca do dendê como material adsorvente (Benite *et al.*, 2013). Esse experimento também pode ser feito em aulas de físico-química com um total de 04h aulas para tratar do tema adsorção. A escolha da casca do dendê como proposta desse trabalho se deve ao seu constituinte principal que é a lignina, um bom adsorvente catiônico (Figura 5).

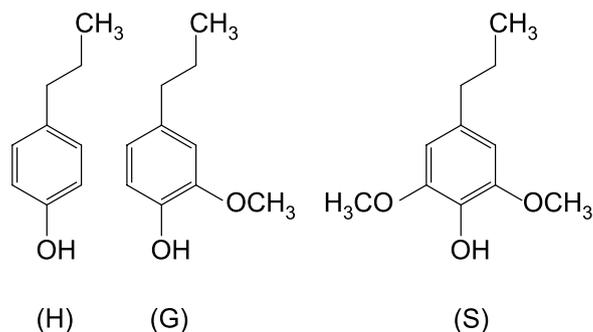


Figura 5: Estrutura básica da *p*-hidroxifenila (H), guaiacila (G) e esiringila (S). In: Saliba *et al.* (2001).

A rota experimental: Todos os reagentes utilizados nesse experimento possuem grau analítico. Inicialmente a casca do coco de dendê foi pulverizada em uma granulometria menor do que $0,42 \text{ mm}$. Nos experimentos de adsorção $1,0 \text{ g}$ de pó de casca de coco de dendê foi adicionado a 20 mL das diferentes soluções contendo as espécies metálicas, em frascos *erlenmeyers*, que foram agitados em *shaker* por 3 horas a 150 RPM e temperatura de 30°C .

Uma primeira série de experimentos de adsorção foi realizada para as espécies metálicas (Cu, Ni e Zn) na concentração inicial de 500 mg/L , na qual foi avaliada a influência do pH inicial. Nesse ensaio foi determinado o pH ótimo para a adsorção dos três íons metálicos com a casca do dendê com o pH do meio variando de 1 a 7.

A influência da concentração inicial do metal também foi estudada, onde foram avaliadas concentrações de 100; 200; 400; 600; 800; 1500 e 2000 mg/L . Com os dados obtidos foram elaboradas as isotermas de adsorção. Em todos os experimentos realizados, as amostras foram filtradas com o objetivo de retirar todo o pó de casca de coco e proceder às análises químicas de determinação da concentração final das espécies metálicas.

Os teores dos íons metálicos em solução foram determinados por espectrometria de absorção atômica (EAA), em um equipamento Perkin Elmer, modelo Analyst 200. A

chama utilizada para todos os metais foi produzida por uma mistura de ar/acetileno. Os padrões foram da Merck e Titrisol com concentração de 1000 µg/L. Foi utilizada lâmpada de catodo oco de cada um dos metais. O método utilizado para a determinação das concentrações dos íons em solução foi o da curva de calibração. A Figura 6 mostra as isotermas de adsorção para os três metais estudados.

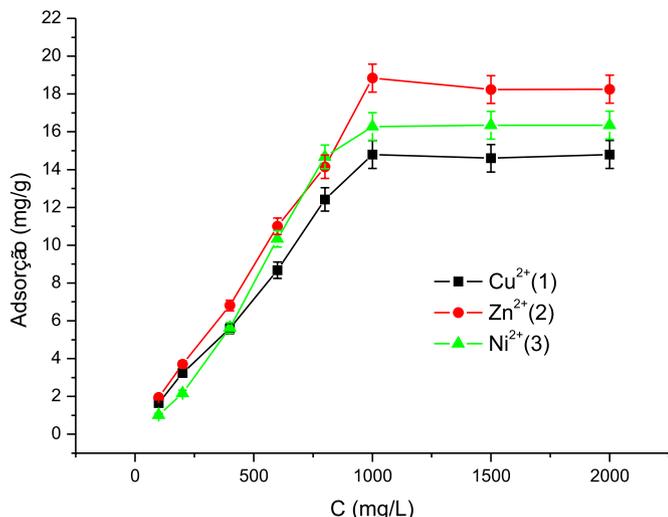


Figura 6: Capacidade de adsorção da casca do coco de dendê em função da concentração de Cu²⁺, Zn²⁺ e Ni²⁺.

Os estudos de adsorção podem ser discutidos a partir de considerações a respeito de:

- O Efeito do pH: O Cu²⁺ e o Zn²⁺ apresentaram adsorções máximas em pH 7 e o Ni²⁺ em pH 3. Valores baixos de adsorção para o meio ácido são justificados pela competição entre íon H⁺ pelos grupos cromóforos presentes na estrutura da lignina (Figura 6), tais como hidroxilas alifáticas e também aromáticas, aldeídos etc., que apresentam propriedades de coordenação com os íons livres de metais pesados. Quando o valor do pH aumenta, uma maior quantidade de grupos funcionais (hidroxilas) encontra-se com cargas negativas e pode atrair os íons de carga positiva (Chubar et al, 2004; Selatnia, 2004). O valor de máxima adsorção para o níquel em pH baixos carece de melhor investigação.
- Efeito da concentração inicial das soluções: a casca do dendê foi tratada com solução de NaOH 5,0 mol/L e realizou-se as adsorções em diferentes concentrações dos metais. A Figura 6 mostra a isoterma de adsorção do material em função da concentração inicial de Cu²⁺, Zn²⁺ e Ni²⁺.

Para os três metais a isoterma de adsorção apresenta um rápido acréscimo para as concentrações iniciais variando de 100 a 1000mg/L. Nesse ponto, verifica-se uma capacidade máxima de adsorção para uma concentração inicial próximo a 1000mg/L.

Esta proposta de intervenção permite, a partir de um elemento da diáspora, discutir em aulas de química, conceitos tais como: isotermas de adsorção, quimissorção, fisissorção, tempo de equilíbrio de adsorção, parâmetros de cinética de adsorção.

Algumas Considerações

A ciência ensinada nas instituições escolares é branca, masculina, de laboratório, hegemônica e europeia. Tendo em vista que somos hoje autodeclarados no Brasil 50,7% de população preta e parda, as salas de aula revogam por uma nova realidade.

A implementação da Lei 10.639/03 passa pelo seu conhecimento e discussão em todos os níveis de escolarização. Especificamente, em nosso caso, professores em formação inicial, continuada e professores formadores, defendemos que essa lei seja discutida e implementada nas licenciaturas e principalmente nas salas de aula de química. Assumidos esses pressupostos, nossa investida aqui apresentada nos parece ser uma alternativa.

E é nesse sentido que propomos aqui estudos em nível médio e superior a partir dos constituintes do azeite de dendê que permitem abordar além dos conceitos químicos, história, cultura dos povos que aqui foram escravizados nos séculos XV a XVII bem como de seus descendentes, que hoje são a maioria do povo brasileiro. Defendemos que nossos planejamentos e designs de intervenções representam uma proposta de descolonização da ciência quando apresentam a química a partir de contextos da diáspora africana no Brasil.

Juvan P. da Silva (juvan@ufg.br) Bacharel, Licenciado e Mestre em Química pela Universidade Federal de Goiás. Técnico do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, GO - BR. **Antonio C. B. Alvino** (alvinoufg@gmail.com), Licenciado em Química, Instituto de Química Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, GO - BR. **Marciano A. dos Santos** (quimicaufg2009@gmail.com), Licenciado em Química, Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, GO - BR. **Vander L. L. dos Santos** (vanderlls.santos@gmail.com), Licenciado em Química, Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, GO - BR. **Anna M. Canavarro Benite** (anna@ufg.br), Bacharel e Licenciada em Química, Mestre e Doutora em Ciências (Química) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, GO - BR.

Referências

BENITE, A. M. C. SOUZA, E. P. L. ALVINO, A. C. B.; SANTOS, M. A. Cultura Africana e Ensino de Química: estudos sobre a configuração da identidade docente. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

BENITE, A. M. C.; SILVA, J. P.; ALVINO, A. C. B.; SANTOS, M. A.; SANTOS, V. L. L. Estudos Das Propriedades Adsorventes De Elaeis Guineensis (Dendzeiro): A Lei 10.639 No Ensino De Química. In: 36ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), Anais da 36ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ). São Paulo: SBQ, 2013. v. 1.

BRASIL, 1827, LEI DE 15 DE OUTUBRO DE 1827. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/>

decreto-1331-a-17-fevereiro-1854-590146-publicacaooriginal-115292-pe.html Acesso em: setembro de 2015.

BRASIL, 1878. Decreto 7031-A de 06/02/2878. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-7031-a-6-setembro-1878-548011-publicacaooriginal-62957-pe.html>. Acesso em setembro de 2015.

BRASIL, 1878. Decreto nº 6.967, de 08 de julho de 1878 Disponível: <http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto:1878-07-08;6967>. Acesso em setembro de 2015.

BRASIL, 2003, Lei 10639/03. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm. Acesso em junho de 2015.

BRASIL, 2006, Orientações e Ações para a Educação das Relações Étnico-Raciais http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_etnicoraciais.pdf. Acesso em setembro de 2015.

BRASIL, 2010, Censo de 2010. Disponível em: http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/tabelas_pdf/tab3.pdf Acesso em setembro de 2015.

CHUBAR, N.; CARVALHO, J. R. e NEIVA, M. J. Cork biomass as biosorbent for Cu (II), Zn (II) and Ni (II). *Colloids and Surfaces*, v. 230, n. 1-3, p. 57-65, Dec. 2004.

DIAS, L. O. Desigualdades étnico-raciais e políticas públicas no Brasil. *Revista da ABPN*, v. 3, n. 7, 2012.

FRANCISCO JR., W.E. Educação antirracista: reflexões e contribuições possíveis do ensino de ciências e de alguns pensadores. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 3, p. 397-416, 2008.

FRANCISCO JR., W. E. Opressores-oprimidos: um diálogo para além da questão étnico-racial. *Química Nova na Escola*, n. 26, p. 10-2, 2007.

GOMES, A. B. S. e CUNHA JÚNIOR, H. O movimento negro e a educação escolar: estratégias de luta contra o racismo. *Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste*, 15, 2002.

GOMES, N. L. Educação, identidade negra e formação de professores/as: um olhar sobre o corpo negro e o cabelo crespo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.29, n.1, p. 167-182, jan./jun. 2003.

IPHAN, 2005, Ofício das baianas do acarajé. <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/58>. Acesso em agosto de 2015.

LODY, R. Tem dendê, tem axé: etnografia do dendezeiro. Rio de Janeiro: Pallas, 1992.

MOISES, A. F. D. A. (2007). O Colégio Pedro II: controvérsias acerca de sua fundação. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Maringá. 2007. Disponível em http://www.ppe.uem.br/dissertacoes/2007_alzenira.pdf. Acesso em julho de 2015.

MOREIRA, P. F. D. S. D. (2012). *A bioquímica e a Lei Federal 10639/03 em espaços formais e não formais de educação* (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

MOREIRA, P. F. S. D.; RODRIGUES FILHO, G. R. FUSCONI, R. e JACOBUCCI, D.F. C. A bioquímica do candomblé - possibilidades didáticas de aplicação da lei federal 10.639/03. *Química Nova na Escola* v. 33, p. 85-92, 2011.

PINHEIRO, J. S.; HENRIQUE, H. C. R. e SANTOS, E. S. A (in)visibilidade do negro e da história da África e Cultura Afro-Brasileira em livros didáticos de Química. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

PINHEIRO, J.S. Aprendizagens de um grupo de futuros(as) professores(as) de química na elaboração de conteúdos pedagógicos digitais: em face dos caminhos abertos pela lei federal nº 10.639 de 2003. 202 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M. S. M; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S.; SANTAELLA, S.T. e LEITÃO, R.C. Valoração de resíduos da agroindústria. II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II Sigera, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 2011.

SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; MORAIS, S. D. e PILÓ-VELOSO, D. Ligninas: métodos de obtenção e caracterização química. *Ciência Rural*, v. 31 (5), 917-928. 2001.

SAMBANTHAMURTHI, R.; SUDRAM, K. e TAN, Y. Chemistry and biochemistry of palm oil. *Progress in Lipid Research*, n. 39, p. 507-558, 2000.

SANTOS, E. S.; RODRIGUES FILHO, G. e AMAURO, N. Q. Dificuldades na aplicação de materiais didáticos digitais que trabalham assuntos estudados pela química em conformidade com a Lei n o 10.639/03. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2013.

SELATINA, A. Biosorption of Cd²⁺ from aqueous solution by a NaOH-treated bacterial dead *Streptomyces Rimosus* biomass. *Hydrometallurgy*, v. 75, n. 1-4, p. 11-24, 2004.

SOLOMONS, T.W.G. e FRYHLE, C.B. *Química Orgânica*. V. 2. Trad. R.M. Matos e D.S. Raslan. 8.ed, Rio de Janeiro: LTC, p. 406, 2005.

VAINSENER, S. A. 2009. Dendê disponível em VALOIS, A. C. C. Possibilidades da Cultura do dendê na Amazônia. Brasília: Embrapa Cenargen. (Embrapa-Cenargen. Comunicado Técnico, n.19). p 7. 1997.

Abstract: PALM, AXÉ, CHEMISTRY: *On the African and African-Brazilian history and culture in chemistry education.* This study aimed to present options for planning and designing educational interventions to contemplate the implementation of Law 10639, that is, the approach of the African-Brazilian history and culture in chemistry teaching (secondary and higher education). In this way, we discussed the plurality in the use of palm oil, such as in Brazilian cuisine and in traditional communities of African origin. It is proposed the use of palm oil and bark of palm tree, an element of the African Diaspora in Brazil, in chemistry teaching for concepts of lipids, fatty acids, homogeneous and heterogeneous systems, spectroscopic analysis in the infrared region, density and viscosity.

Keywords: teaching chemistry, adsorption studies, palm, Law 10639.