



AFRICANIDADES EM ENSINO DE QUÍMICA: UMA EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E AQUECIMENTO GLOBAL

Antônio C. B. Alvino¹

Anna M. Canavarro Benite²

Resumo: Apresentamos aqui uma proposta de implementação da lei 10639/03, a partir do diálogo com história e cultura africana e afro-brasileira em aula de Química Ambiental. Discutimos a religiosidade de matriz africana no contexto da Química Ambiental. Coletamos subsídios empíricos em duas intervenções pedagógicas desenvolvidas em uma disciplina de Química Experimental. As discussões se concentram em dois extratos de discurso sobre os eixos temáticos de produção de biocombustíveis e poluição atmosférica. Os resultados trazem reflexões sobre a crise ambiental e produção de biocombustíveis. Finalmente apresentamos uma discussão sobre o mito dos combustíveis limpo.

Palavras-Chave: lei 10639/03; biocombustível; orixá; ensino de química.

AFRICANITIES IN CHEMISTRY TEACHING: AN EXPERIENCE IN THE CONTEXT OF BIOFUEL PRODUCTION AND GLOBAL HEATING

Abstract: We present here a proposal for the implementation of Law 10639/03, from the dialogue with African and Afro-Brazilian history and culture in Environmental Chemistry class. We discuss the religiosity of African matrix in the context of Environmental Chemistry. We collected empirical subsidies in two pedagogical interventions developed in a discipline of Experimental Chemistry. The discussions focus on two extracts of discourse about the thematic axes of production of biofuels and air pollution. The results reflect on the environmental crisis and the production of biofuels. Finally, we present a discussion on the clean fuel myth.

Keywords: Law 10639/03; biofuel; orixa; chemistry teaching.

AFRICANITÉS DANS L'ENSEIGNE DE CHIMIQUE: UNE EXPERIENCE DANS LE CONTEXTE DE LA PRODUCTION DE BIOCARBURANTS ET LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Résumé: Nous présentons une proposition de mise en œuvre de la loi 10.639/03, à partir du dialogue avec l'histoire et la culture africaine et afro-brésilienne dans la classe de Chimie de l'Environnement. Nous avons discuté de la religiosité d'origine africaine dans le contexte de la

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, Coletivo CIATA- Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão, LPEQI da UFG, Membro da Sociedade Brasileira de Química, da Associação Brasileira de Química e da Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências. Atua na área de Ensino de Química com foco nos seguintes temas: cultura e história africana no ensino de ciências e ensino de ciências de matriz africana.

² Doutora e Mestre em Ciências e Licenciada em Química (UFRJ/ 2005). Professora Associada e Coordenadora do PIBID QUÍMICA da Universidade Federal de Goiás. Coordenadora do Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão- LPEQI da UFG (2006) onde instituiu em 2009 o Coletivo CIATA- Grupo de Estudos sobre a Descolonização do Currículo de Ciências. Ativista do Grupo de Mulheres Negras Dandara no Cerrado. Coordenadora da Rede Goiana Interdisciplinar de Pesquisas em Educação Inclusiva- RPEI. Atua na área de Ensino de Química com foco nos seguintes temas: cultura e história africana no ensino de ciências, ensino de ciências de matriz africana e da diáspora, cibercultura na educação inclusiva e políticas de ações afirmativas.



Chimie de l'Environnement. Nous recueillons des subventions empiriques dans deux interventions éducatives développées dans une discipline Chimie Expérimentale. Les discussions portent sur deux extraits de discours sur les thèmes de la production de biocarburants et la pollution atmosphérique. Les résultats apportent des réflexions sur la crise de l'environnement et la production de biocarburants. Enfin, nous présentons une discussion sur le mythe des carburants propres.

Mots - clés: Droit 10.639/03; biocarburants; orisha; l'enseignement de la chimie.

AFRICANIDADES EN ENSEÑANZA DE QUÍMICA: UNA EXPERIENCIA EN EL CONTEXTO DE LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES Y AQUECIMIENTO GLOBAL

Resumen: Presentamos aquí una propuesta de implementación de la Ley 10639/03, a partir del diálogo con historia y cultura africana y afro-brasileña en clase de Química Ambiental. Discutimos la religiosidad de matriz africana en el contexto de Química Ambiental. Colectamos subsidios empíricos en dos intervenciones pedagógicas desarrolladas en una disciplina de Química Experimental. Las discusiones van a concentrarse en dos ejes temáticos de producción de biocombustibles y polución atmosférica. Los resultados traen reflexiones sobre la crisis ambiental y producción de biocombustibles. Finalmente presentamos una discusión sobre el mito de los combustibles limpio.

Palabras-Clave: ley 10639/03; biocombustible; orishá; enseñanza de química.

INTRODUÇÃO

Para os colonizadores, culturalmente os africanos e índios estavam mais próximos do macaco, tanto por causa de sua cor (filogeneticamente) quanto pela capacidade intelectual e cultural (Fanon, 2008; Santos, 2012). Não existe um conjunto de critérios justos para se avaliar a cultura de um povo, pois cada cultura tem sua lógica e critérios internos de avaliação. A comparação é sempre um critério de avaliação injusto, há sempre a possibilidade de subjugar uma cultura aos critérios de outras.

Deste modo a cultura do outro, dos colonizados, só pode ser avaliada de formas negativas em comparação à dos colonizadores. A cultura e os signos culturais dos nativos são classificados no estágio da barbárie, como selvagens e atrasados, enquanto a cultura do invasor está no estágio mais avançado, que já ultrapassou o reino da barbárie e da selvageria. Por exemplo, sendo a religião cristã o padrão de fé religiosa/o sagrado/a, todas as outras formas de manifestações foram e são consideradas profanas e negativas. Dessa maneira, as manifestações religiosas dos negros eram consideradas pelos portugueses como uma espécie de feitiço e a religião cristã tinha função de combater o profano, a heresia, o mal e salvar (FANON, 1968; SODRÉ 2005).

Os colonizadores desumanizaram os colonizados, rebaixaram os habitantes dos continentes invadidos ao nível de animal, fizeram dos colonizados uma espécie de



homem diferente de seus senhores (colonizadores), liquidaram as tradições e as referências dos nativos, negligenciando suas memórias (Fanon, 1968; Quijano, 2005).

Não foi apenas uma “perda de auto referência genuína, não foi apenas uma perda gnosiológica, foi também, e sobretudo, uma perda ontológica: saberes inferiores próprios de seres inferiores” (Santos; Meneses, 2009, p. 10). A história ocidental insiste em afirmar que os negros foram incapazes de administrar suas próprias nações e de explorar os recursos naturais de suas terras. Por outro lado, a história na ótica do colonizador mostra que o homem branco tem um passado autêntico, de colonizador, que o sustenta e define como “salvador”, o ser dominante. Aquele que explorou os mares, inventou a pólvora, a bússola, domou a eletricidade, colonizou, helenizou, salvou o mundo do atraso, da selvageria. Sendo a Europa o centro do mundo, são os europeus os possuidores do poder imperial (Fanon, 2008).

Segundo Moore (2010), a positivação da identidade negra foi e é fundamental para a libertação do continente africano e para subsidiar os negros na luta contra o racismo na diáspora negra. Assim, não poderemos falar de igualdade racial no mundo contemporâneo se o mundo ocidental continuar negando a ontologia do negro. Só existirá igualdade racial quando os negros se sentirem confortáveis com sua própria identidade étnica, para isso é preciso fazer um resgate epistêmico das inúmeras civilizações negras que contribuíram para a formação dos países americanos. Antes de qualquer discurso simplista de igualdade racial, baseado em termos econômicos, precisamos recuperar a identidade cultural das civilizações africanas pré-coloniais.

Este trabalho pretende promover o resgate das civilizações africanas a partir da lei 10.639/03. Desde que a Lei federal 10.639/03 foi promulgada, muito tem sido debatido sobre as formas e possibilidades de implementar suas diretrizes no ensino. Houve também um forte incentivo dos Governos (Federal, Estadual e Municipal), nos últimos 12 anos, para a produção de materiais bibliográficos, didáticos e paradidáticos que auxiliassem os professores e professoras em suas práticas pedagógicas. Porém, ainda são tímidas as iniciativas para a inserção do conteúdo da lei 10.639/03, seu parecer CNE/CP 03/20042 e da Resolução CNE/CP 01/20043 no ensino de ciência. Essa resistência pode ser entendida pelo fato dessa área historicamente praticar uma ação pedagógica conservadora frente aos nossos problemas sociais e sociorraciais.

O objetivo geral desta investigação é repensar o ensino de química realizando um deslocamento epistêmico de seu currículo, assim o fizemos na proposição de uma

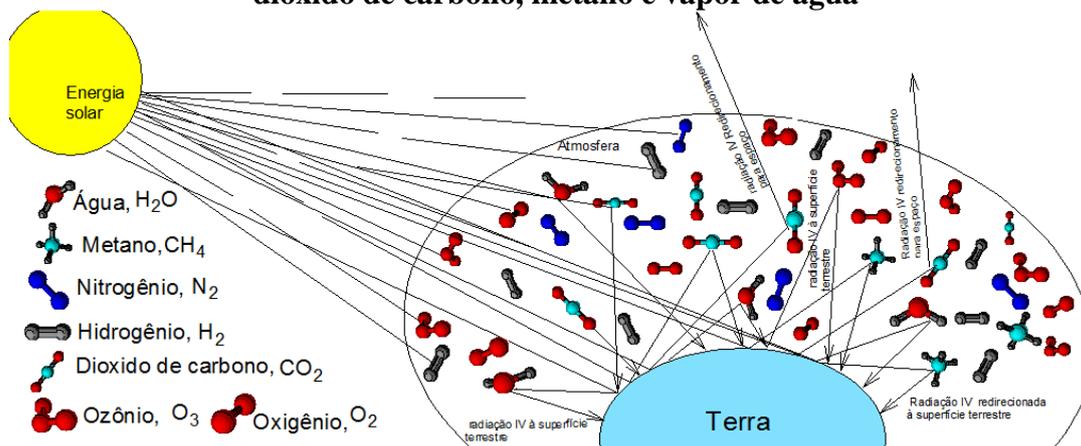


É PRECISO DESCOLONIZAR O SABER ESCOLAR – SOBRE QUÍMICA AMBIENTAL

O aquecimento global é causado pela retenção da radiação solar na região do infravermelho (IV) que chega à superfície da Terra, uma parte dessa radiação é refletida pela Terra de volta para o espaço e a outra parte é absorvida pelos gases causadores do efeito estufa, mantendo a Terra aquecida. Sem a presença dos gases teríamos temperaturas abaixo de zero grau (Mozeto, 2001; Retondo; Faria, 2014). O esquema da figura 1 ilustra a interação dos gases com a radiação solar.

Como ilustrado na figura 1, os gases estufas: metano (CH_4), gás carbônico ou dióxido de carbono (CO_2) e vapor de água (H_2O), entre outros, são os responsáveis por absorver a radiação solar na região do infravermelho. Eles absorvem a radiação e a reemitem de volta para superfície da Terra, provocando um aumento adicional de temperatura. Esse fenômeno é conhecido como efeito estufa, um aquecimento adicional do planeta (Tolentino; Rocha-Filho, 1998; Skoog Et. Al., 2009; Retondo; Faria, 2014).

Figura 1. Esquema de absorção da radiação. Este esquema representa o fenômeno responsável pelo o efeito estufa que tem como principal responsável os gases dióxido de carbono, metano e vapor de água



Fonte: figura adaptada de Baird; Cann 2011

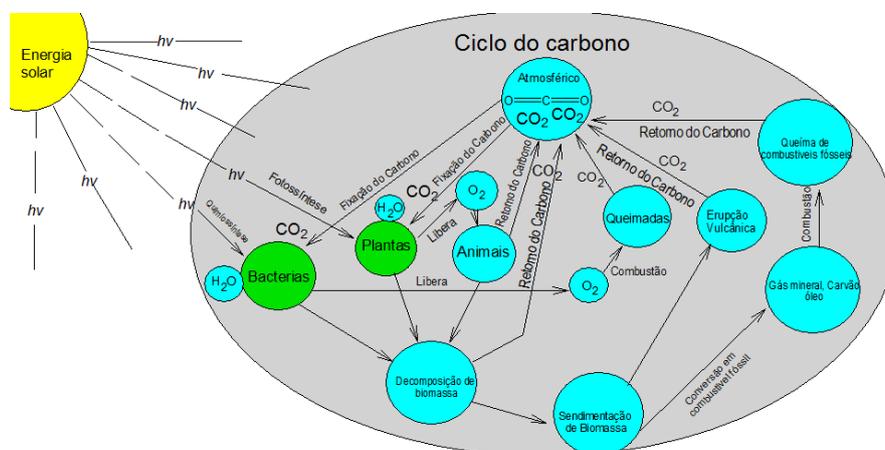
O aumento exacerbado da concentração dos gases causadores do efeito estufa diminui a probabilidade de que a radiação no infravermelho, refletida pela Terra, retorne ao espaço retendo o maior calor na Terra, tendo como consequência direta o aumento da temperatura do planeta (Mozeto, 2001). Quanto maior a concentração dos gases

causadores do efeito estufa na atmosfera, maior será a capacidade de retenção do calor e consequentemente, a temperatura da Terra aumentará (Retondo; Faria, 2014).

Segundo Martins et. al. (2003), a composição química da atmosfera segue um ciclo natural para cada gás, por exemplo, o ciclo do gás carbônico que é constantemente removido da atmosfera, principalmente pelas plantas através da fotossíntese. Na presença de luz as plantas absorvem o carbono do CO_2 liberando o oxigênio molecular (O_2), os animais, por sua vez, absorvem o O_2 e devolvem para atmosfera como produto da respiração, o CO_2 conforme ilustrado na figura 2 (Jardim, 2001), esse é um ciclo natural de consumo e reposição desse gás. Ainda de acordo com Martins et. al. (2003), outra forma natural do CO_2 ser devolvido à atmosfera é pela decomposição da matéria orgânica, plantas e animais depois de mortos.

Como pode ser observado na figura 2, o dióxido de carbono é removido da atmosfera pela quimiossíntese (microrganismos) e fotossíntese (plantas). Na presença de luz as plantas combinam água e gás carbônico formando a matéria orgânica, liberando como produto dessa reação o oxigênio molecular e, assim, fixando o carbono na forma de biomassa. Essa biomassa é consumida por animais e convertida novamente em gás carbônico, que é devolvido para a atmosfera através da respiração dos animais e da decomposição da matéria orgânica, outras formas naturais de devolver o gás são por queimada, erupção vulcânica e ações antrópicas: como queima de combustíveis fósseis e biomassa queimada (Jardim, 2001; Martins et. al., 2003).

Figura 2. Esquema das trocas gasosas (dióxido de carbono) entre atmosfera e biosfera



Fonte: esquema adaptado (Martins et. al., 2003).



Para não comprometer o equilíbrio, a emissão de gases estufas na atmosfera deve ser equivalente à quantidade de plantas e animais, pois a redução de florestas (fixadores de CO₂) combinada com uma superpopulação de animais comprometeria o equilíbrio e a emissão de gás seria maior que a capacidade de remoção, promovendo assim um aumento adicional de CO₂. Contudo, o homem tem intensificado o retorno de CO₂ para atmosfera pela queima de biomassa, combustíveis fósseis, biocombustíveis e pelos processos industriais, que ao mesmo tempo tem reduzido a flora pelo desmatamento e pela expansão agrícola.

Segundo Gonçalves (2006) e Engels (1876), o desenvolvimento da espécie humana está atrelado com o domínio da natureza (agricultura irrigada, por exemplo), pois o domínio destas tecnologias fez com que os seres humanos deixassem de viver “da caça, da pesca, da coleta ou de uma “agricultura itinerante”, proporcionando a fixação do homem por longos períodos na mesma região (Gonçalves, 2006, p. 27). Assim, o progresso evolutivo do homem está intimamente ligado ao “domínio sobre a natureza” (Engels, 1876, p. 271). A “expressão dominar a natureza só tem sentido a partir da premissa que de que o homem é não-natureza” (Gonçalves, 2006, p. 26).

A revolução industrial e a concretização do sistema capitalista no Ocidente consolidaram a exploração e a separação da espécie humana da natureza. De acordo com Gonçalves (2006), a revolução industrial foi o ponto de apoio que o homem precisava para a exploração dos recursos naturais ao máximo, porém foram os dogmas do cristianismo que separaram a relação homem-natureza.

É com o pensamento ocidental cristão que o homem adquiriu força para se sentir um ser isolado da natureza, o dominador. Ainda conforme Gonçalves (2006), na filosofia, mitologia e/ou religião judaico-cristã os deuses não habitam a Terra, estão em um estado elevado no reino dos céus. O espírito não habita o corpo e, após a morte, “sobe aos Céus”. Segundo essa filosofia, Deus fez o homem à sua imagem e semelhança, ou seja, o homem é o animal mais próximo de Deus, e seu representante na Terra (Gonçalves, 2006).

O cristianismo é a religião oficial de muitos países colonizados pela Europa, a religião dos colonizados é a religião dos invasores, dos ocupantes, dos brancos (Fanon, 1968). O processo de incorporação de novos territórios pelas potências europeias submeteu a população de continentes inteiros ao domínio político, militar, religioso e cultural dos europeus (Santos, 2012).



Em algumas sociedades colonizadas, homens e mulheres buscam viver em equilíbrio com a natureza, na perspectiva capitalista antropocêntrica essas sociedades são consideradas primitivas por estarem fora do modelo extrativista do sistema capitalista. Na real situação em que se encontra a crise ambiental, recuperar os danos causados pelo homem à natureza não é o suficiente, é preciso mudar a cultura da relação homem-natureza, reinserindo o homem como parte da natureza (Gonçalves, 2006; Reigota, 2009).

Por sua vez as religiões são formas de interpretar o mundo e algumas religiões associam fenômenos, elementos e transformações da natureza a uma divindade. Admitindo a existência do *awo*, anunciamos aqui o devido respeito para tratar da circulação de informações sobre as religiões de matriz africana. As religiões de matriz africana consideram que a natureza é uma forma de mediação entre o humano e o ser supremo. O termo Orixá em algumas religiões de matriz africana é uma categoria de divindade, os Orixás estão ligados à natureza, são categorizados em representatividade como: Reino da Natureza, Transformações da Natureza e Representantes da Natureza (Lody, 1992).

Para Lody (1992): os Orixás representantes da natureza (água, ar, terra e fogo) são Oxum, Iansã, Omulu e Xangô; os Orixás representantes dos Reinos da Natureza (vegetal, mineral e animal) são Ossãe, Omulu e Oxóssi; já os Orixás representantes das Transformações da Natureza (metalurgia, agricultura, caça e caça/pesca) são Ogum, Okon, Oxóssi e Logun Edé. Cada Orixá “ocupa diferentes patronatos, recebendo cultos específicos, coerentes com suas funções de mundo e poder” (Lody, 1992, p. 115). Estes são apenas alguns dos muitos Orixás, para as religiões de matriz africana cada ciclo da natureza tem um Orixá responsável.

Enfim, podemos afirmar que a religião dos Orixás está ligada à preservação da natureza, que é parte fundadora da constituição dos seres. Para Rodrigues Filho, et. al. (2011), “os orixás estão ligados à preservação da natureza” (Rodrigues Filho, et. al., 2011, p. 88), por isso preservar a natureza é uma condição fundamental destas religiões, já que sem a natureza não há contato com o sagrado. Os autores (2011) acrescentam que:

Para Rodrigues Filho, et. al., (2011):

Preservar, cuidar e manter a fauna e a flora é condição fundamental para os participantes dessa manifestação cultural. Os ritos e rituais são propiciados por meio de folhas, banhos de águas naturais e por partes de animais consagrados



aos orixás. “Ewe orixá, orixá ewe” – sem folhas, não há orixás, e sem orixás, não há contato com o sagrado, assim como com as águas das cachoeiras, dos rios, dos igarapés, do mar; a fortaleza das pedreiras; a biodiversidade das florestas (p. 88).

Os rituais religiosos de origem africana e afro-brasileiros envolvem uma série de elementos naturais para a mediação entre o humano e o sagrado. Entre as muitas plantas utilizadas nos rituais, discutiremos aqui apenas o uso do dendezeiro ou dendê (*Elaeis guineensis*). De acordo com Lody (1992), o dendezeiro é uma planta originária da Costa da África e foi trazida juntamente com os negros no período escravocrata. Essa planta se adaptou muito bem ao clima tropical (quente e úmido) do Brasil e se disseminou por boa parte do Brasil (Lody, 1992).

Os frutos do dendezeiro são usados nos rituais litúrgicos de matriz africana. As taliscas da árvore são utilizadas na confecção de ibirí, ferramenta utilizada nos rituais do Orixá Nanã, o ibirí (figura 3) “é usual em processo de vaticínio” (LODY, 1992, p. 111). Os frutos do dendezeiro (ikin) são usados em rituais do Orixá Fon-Yorubá, com fins litúrgicos de vaticínios e o azeite de dendê, extraído dos frutos do dendezeiro, é utilizado em rituais litúrgicos dos Santos Quentes, tais como Ogum.

Figura 3: Ibirí ferramenta usada nos rituais do Orixá Nanã. Peças confeccionada com as taliscas de dendezeiro.



Fonte: Mafro-Museu Afro-Brasileiro

Lody (1992) afirma que os “Santos Quentes, entre outras características, são aqueles que integram o azeite de dendê em sua liturgia no candomblé” (Lody (1992, p. 117). O Orixá Xangô é o santo do fogo, é um Santo Quente, segundo as tradições Yorubá, Xangô é representante do dendê fervente. O Orixá Exu é representado pelo ferro, búzios, bastões de madeira e outros elementos da natureza, porém, apenas o dendê distingue o Orixá “e suas funções nos planos dos Orixás e dos homens” (Lody, 1992, p.



10).

O dendezeiro tem diversas representações e significados nas religiões de matriz africana, o dendê é o “combustível especial, próprio dos deuses” (Lody, 1992, p. 44). Além de seus muitos significados religiosos, o dendezeiro apresenta um grande valor econômico para o mundo, de seus frutos são extraídos dois tipos de óleo: óleo de palma (*palm oil*) extraído do mesocarpo, óleo de palmiste (*palm kernel oil*) extraído da semente (fruto) e o óleo de dendê, que tem várias aplicações na indústria alimentícia, na fabricação de cosméticos, sabões, velas, produtos farmacêuticos, lubrificantes, biocombustível, dentre outras (Valois, 1997).

A produção de biodiesel através de transesterificação é temas de vários artigos de revisão e/ou propostas pedagógicas como Rinaldi et. al. (2007), Geris (2007), Gama, San Gil e Lachter (2010) e Rossi et. al. (2000) a maior parte das metodologias para obtenção de biocombustível/biodiesel pela a reação de transesterificação é a partir de oleaginosos como dendezeiro ou dendê (*Elaeis guineensis*).

O objetivo desta investigação é fazer o deslocamento epistêmico do currículo de Química. Desta forma apresentamos a análise de uma intervenção pedagógica intitulada *Valores civilizatórios afro-brasileiros: ancestralidade, oralidade, ludicidade, circularidade e o óleo de Dendê-síntese do Biodiesel* respectivamente. As aulas versaram sobre a crise ambiental, religiosidade de matriz africana e a produção experimental de biocombustíveis.

SOBRE O PERCURSO DE INVESTIGAÇÃO

Esta investigação apresenta elementos de uma pesquisa participante (quadro 1) em que um grupo, visando a análise e intervenção social, busca promover a emancipação daqueles que estão socialmente excluídos (Le Boterf, 1984). Vale ressaltar que a pesquisa participante tem a pretensão de que um determinado grupo possa pensar sobre sua condição e intervenção na sociedade. Nessa conjectura, uma “pesquisa inclui sempre a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e refazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade” (Demo, 2000, p. 8).

Desse modo, a participação aqui se dá por duas posições legítimas: a investigação parte de uma experiência idealizada por um grupo de negros e negras



(professora formadora, professora do ensino básico, professor em formação continuada, professores e professoras em formação inicial). Importante destacar que estas pessoas estão inseridas nesta comunidade enquanto sujeitos sociais e pesquisadores/as. Enquanto pesquisadores e pesquisadoras, pretendem contribuir para a construção de canais de emancipação à sua comunidade implementando a lei 10.639/03 no ensino de Química, enquanto sujeitos sociais proporcionam à comunidade negra uma maior autonomia.

O referido grupo acadêmico promove debates sobre a história e cultura do negro brasileiro, bem como das culturas africanas, e objetiva encontrar meios de ação social que beneficiem e emancipem a população negra. Para Gomes (2008) a emancipação é sempre um fenômeno violento:

(...), todo projeto emancipatório está baseado em um perfil epistemológico que abriga um conflito. O conflito é visto, aqui, ocupando o centro de toda experiência pedagógica emancipatória. (...) O conflito serve, antes de mais nada, para tornar vulnerável e desestabilizar os modelos epistemológicos dominantes e para olhar o passado através do sofrimento humano, que, por via deles e da iniciativa humana a eles referida, foi indesculpavelmente causado. Esse olhar produzirá imagens desestabilizadoras, susceptíveis de desenvolver nos estudantes e nos professores(as) a capacidade de espanto, de indignação e uma postura de inconformismo, necessárias para olhar com empenho os modelos dominados ou emergentes, por meio dos quais é possível aprender um novo tipo de relacionamento entre saberes e, portanto, entre pessoas e entre grupos sociais. Poderá emergir, daí, um relacionamento mais igualitário e mais justo, que nos faça apreender o mundo de forma edificante, emancipatória e multicultural (Gomes, 2008 p. 100 e 101).

Esta pesquisa apresenta alguns elementos de uma pesquisa participante, caracterizados por Le Boterf (1984) em quatro fases, o quadro 1 apresenta algumas delas que foram aqui adotadas.

A primeira fase da pesquisa participante passa pela caracterização e identificação dos problemas do grupo pesquisado, a segunda passa pelo planejamento e elaboração de estratégias. Na terceira fase da pesquisa participante, os pesquisadores e o grupo pesquisado desenvolvem recursos para resolver os problemas do grupo. Já na quarta fase, as soluções são colocadas em prática e elabora-se uma análise crítica do resultado obtido. Estas fases foram adotadas para desenvolver o projeto de pesquisa como descrito no quadro 1 (Le Boterf, 1984).

**Quadro 1. Os passos da investigação**

Etapas da pesquisa	Objetivos	Instruções operacionais
Primeira: montagem institucional e metodológica.	Definir o local de trabalho. -Diagnosticar a estrutura do grupo social em que se seria desenvolvida a pesquisa.	Caracterização do grupo social (alunos e professor em formação inicial caracterização social, escolar e de auto declaração).
Segunda: estudo preliminar da região e da população envolvida.	Os sujeitos da pesquisa se reuniram no <i>locus</i> da investigação com o objetivo de: -Elaboração do plano trabalho (planos de aula): i) Ciclo da mineração ii) Ciclo da Cana-de-açúcar. iii) Ciclo do Café	Nesta etapa a inserção da professora (pesquisadora) da instituição no grupo foi fundamental para aproximação da comunidade a ser investigada e os demais pesquisadores. Uma vez que está conhecia a realidade e o como poderia se intervir na realidade dos sujeitos.
Terceira: análise crítica dos tópicos considerados prioritários e que os participantes desejam estudar.	-Desenvolvimento das intervenções pedagógicas conforme os eixos temáticos, com o objetivo de: -Orientar os sujeitos da pesquisa, entender, identificar as raízes e as causas dos problemas sociorraciais, apontar as possibilidades de soluções para os problemas.	Planejamento das intervenções pedagógicas
Quarta: programação e desenvolvimento de um plano de ação. Programação e desenvolvimento de um plano de ação.	-Desenvolver uma ação pedagógica em consonância com a realidade social dos estudantes	Esta etapa, os recursos educacionais são utilizados como ferramenta para despertar o senso crítico dos estudantes, mostrar diferentes formas de construção do conhecimento.

Fonte: Adaptado de (Le Boterf, 1984)

Conforme o quadro 1, a *Primeira Etapa* da pesquisa passa pelo planejamento dos pesquisadores e pesquisadoras. Os participantes são pesquisadores e pesquisadoras, estudantes, professores e professoras, militantes sociais e ativistas de movimentos negros membros de um grupo de pesquisa e o Coletivo Ciata. O objetivo desse grupo de pesquisadores e pesquisadoras é promover ações, debates e discussões sobre a temática étnico-racial, visando equidade étnica no campo educacional e social. Ampliando assim, a participação da população negra no consumo de bens sociais e culturais produzidos coletivamente.

O Coletivo Ciata foi criado em 2009 e é constituído por um grupo de pesquisadores e pesquisadoras inseridos no Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão (LPEQI), situado no Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências – NUPEC, anexo do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás – IQ/UFG. O Coletivo promove encontros entre estudantes de graduação (professores e professoras



em formação inicial), pós-graduação (formação continuada), professores do ensino básico (incluindo professores do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação – CEPAE) e professores formadores. O intuito desses encontros é buscar alternativas que possam contribuir para a melhoria do Ensino de Química. Os professores e professoras se reúnem uma vez por semana, geralmente às quintas feiras com o propósito de contribuir com a melhoria da formação docente e para a incorporação da ideia do professor pesquisador/reflexivo (Demo, 2000).

Alguns fatores foram determinantes para a escolha da instituição pública de ensino para o desenvolvimento da pesquisa, citamos dois dos critérios utilizados. O primeiro critério foi baseado no fato do colégio ser uma unidade da Universidade Federal de Goiás (UFG), localizada no Campus II e também parceira do (LPEQI). O segundo se deve à estrutura física da instituição de ensino, que é adequada para o desenvolvimento de atividades experimentais com segurança, uma vez que a atividade experimental faz parte do projeto de ensino. A respeito do segundo critério, o Cepae possui: sala ambiente com espaço para 40 estudantes e laboratório composto por bancadas para execução de trabalhos em grupo, seis pias, chuveiros e lava-olhos, uma capela, destilador, uma balança, uma estufa, vidrarias e reagentes apropriados, um pHmetro, três ventiladores, um técnico disponível e um ambiente bem iluminado/arejado. Isto é, o colégio apresenta todas as condições necessárias para a realização do projeto.

No presente texto apresentamos os discursos construídos entre oito professores e 32 estudantes da 1^a, 2^a e 3^a séries do ensino médio, com idade entre 12 e 17 anos. No total, foram realizados 2 encontros, que totalizaram 4 horas aulas registradas em áudio e vídeo. Este trabalho um recorte de minha pesquisa de mestrado e apresentaremos um recorte da pesquisa, será apresentado resultado de apenas uma Intervenção Pedagógica intitulada: *Valores civilizatórios afro-brasileiros: ancestralidade, oralidade, ludicidade, circularidade e o óleo de dendê*.

Durante as aulas, primeiramente os professores iniciavam as discussões na tentativa de explorar a visão do estudante sobre o fenômeno observado na atividade experimental. A partir das exposições das ideias dos estudantes, os professores começavam a explorar o conteúdo. Optamos por fazer uma análise da conversação entre os membros da pesquisa para entender como os estudantes se apropriaram do discurso científico na aula de Química.



A conversação é a prática social mais utilizada como forma de comunicação entre as pessoas (Marcuschi, 2003), sendo “o mais importante instrumento social que o professor e os alunos utilizam para estruturarem o desenvolvimento das ideias”. Assim, a linguagem é o instrumento pelo qual os professores se apropriam para controlar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (Mortimer, 2000, p. 33).

Para Mortimer (2000), é através dos processos conversacionais que professores e estudantes compartilham e constroem o conhecimento em sala de aula. Através das interações entre aluno-professor que os estudantes se desenvolvem, já que o professor é o representante legítimo da cultura científica nessa relação, ele “lidera as discussões com toda a classe” (Mortimer; Scott, 2002, p. 284). O professor tem a função de tornar a sala de aula um ambiente propício para promover o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, deste modo o professor é o elo entre o estudante e o conhecimento (Carvalho; Mortimer, 1996; Mortimer, 2000).

Engels (1876) escreveu que o desenvolvimento do cérebro humano está necessariamente ligado ao domínio da linguagem (fala). Nessas dimensões, a linguagem assume um importante papel na construção do pensamento a ser declarado. “Em outras palavras, a fala não pode ser descoberta sem o pensamento” (Vigotski, 2008, p. 54). A fala assume papel construtivo e auxilia os estudantes na elaboração conceitual, a linguagem verbal apresenta um papel essencial na aprendizagem do indivíduo (Vigotski, 2007).

Carvalho e Mortimer (1996) descrevem que a conversação em sala se constrói em três estágios, no primeiro estágio o professor faz uma pergunta para a turma, no segundo estágio os alunos respondem, dependendo da resposta dos alunos o professor repete a pergunta (feedback), este é o terceiro estágio. O terceiro estágio serve para criar conflitos em cima da fala dos estudantes, uma vez que repetir a pergunta significa que a resposta dos alunos não se encaixa no contexto científico da discussão e os estudantes precisam elaborar uma resposta mais coerente, pois a “conversação é sempre situada em alguma circunstância ou contexto em que os participantes estão engajados” (Mortimer, 2000; Marcuschi, 2003, p. 17).

A linguagem social apresenta diversos elementos que ajudam na complementação da comunicação verbal. A linguagem corporal, gestos, posição dos olhos, franzir de testa, etc., é um elemento essencial para a compreensão da comunicação verbal (oral) entre um grupo de pessoas (Marcuschi, 2003). Em sala de



aula, as ações pedagógicas trazem todos os elementos da comunicação corporal: “um franzimento de testa pode acompanhar uma pergunta” (Tardif; Lessard 2008, p. 218). Nessa perspectiva a fala de um estudante pode ter vários sentidos, assim, o instrumento de coleta de dados que possibilita analisar as múltiplas ações e faces do ensino é a filmagem em áudio e vídeo. O vídeo registra toda dinâmica da conversação em sala e as variadas formas de comunicação.

Nesse contexto, os dados empíricos foram obtidos através de gravações em áudio e vídeo com o auxílio de uma câmera digital, posteriormente transcrito e analisado segundo o referencial teórico de análise da conversação (Marcuschi, 2003). Em nossas aulas, a presença da câmera era frequente para que os alunos se acostumassem com ela e para que a possibilidade de “contaminação” da amostra diminuísse. Nas transcrições foram utilizados alguns códigos em números e siglas para a identificação dos sujeitos da investigação, as falas dos estudantes receberam código de A1 até A32, a professora supervisora, o professor em formação continuada e os professores e professoras em formação inicial receberam a identificação de PF1 até PF8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise que faremos refere-se à transcrição de uma Intervenção Pedagógica (IP) intitulada “Valores civilizatórios de matriz africana (religiosidade), Síntese de biocombustível, aquecimento global”. Intervenção realizada nos dias 10 e 17 de novembro de 2014, com o objetivo de discutir religiosidade, a partir do tema “química ambiental e espectrometria no infravermelho”, conforme apresentado no quadro 2. O conteúdo abordado foi aquecimento global, agropecuária e desmatamento e o contexto foi o dendê, (*Elaeis guineensis*) um elemento da diáspora, tráfico ecológico e o antropocentrismo.

Quadro 2. Valores civilizatórios da matriz africana (religiosidade), síntese de biocombustível, aquecimento global

Instituição	Universidade Federal de Goiás	
Área de Conhecimento	Disciplina Acessória: Química Experimental	Tipo
Ensino de Química	Nível: Ensino Médio	Teoria – Prática
Carga Horária Semestral /40 horas	Dia/Horário: segunda feira das 14 horas às 15:30 horas	Carga Horária / tempo 90 minutos
	Tema	



Plano de Aula V	Valores civilizatórios afro-brasileiros: ancestralidade, oralidade, ludicidade, circularidade e o óleo de dendê – síntese do Biodiesel	
Tema	Conteúdo/Abordagem Conceitual	Contextualização/Abordagem Cultural
Química Ambiental	Química e meio ambiente: chuva ácida, efeito estufa. Aquecimento global e a poluição ambiental, influência do CO ₂ no aumento da temperatura do planeta. Ciclo natural do dióxido de carbono e a influência do desmatamento no desequilíbrio do Ciclo do Carbono. Poluição. Discutir a importância do dendê na diáspora africana. Debater sobre como as sociedades e as matrizes religiosas africanas convivem em equilíbrio com a natureza.	O tráfico ecológico modelou as paisagens da América, houve várias degradações de ecossistemas e biomas, essa alteração vem acontecendo desde o período colonial e aumentou com a expansão agrícola no último século. O contexto da degradação ambiental envolve fatores sociais, econômicos, políticos e culturais. Contexto este em que foi elaborada a IP5, discutida nesta parte da dissertação. Debater sobre como as sociedades e as matrizes religiosas africanas convivem em equilíbrio com a natureza. Religiosidade: A química do dendê e a sua importância nas religiões de matriz africana. A culinária e a produção de biocombustível a partir do dendê.
Espectrometria no Infravermelho	Teoria de absorção no infravermelho Variações no momento de dipolo durante vibrações e rotações Comprimento de onda Tipos de vibrações moleculares	
Guia experimental V: Síntese do biodiesel a partir do óleo de dendê.		
Materiais e reagentes	Materiais: Béqueres de 100 mL, bastão de vidro, bico de bussen (ou uma fonte de calor), suporte universal, funil de separação, termômetro, proveta 60 mL. Reagentes: Óleo de dendê (ou outro óleo vegetal), hidróxido de sódio, etanol.	
Procedimento Experimental.	Em um béquer, pese 0,4 g de hidróxido de sódio e dissolva em 12 mL de etanol. Em seguida adicione lentamente 60 mL de óleo vegetal previamente aquecido entre 60-70°C. Agite a mistura mantendo o aquecimento (60-70°C) por uma hora. Deixe em repouso por aproximadamente 4 horas. Coloque a mistura reacional em funil de separação e agite até a separação das fases. A fase superior é o Biodiesel e a inferior é conhecida como glicerina.	

O biodiesel (biocombustível) é uma fonte de energia alternativa que apresenta um menor potencial poluidor em relação ao diesel fóssil. Este biocombustível é sintetizado a partir de triglicerídeos (óleos de vegetais e gordura de origem animal). Os triglicerídeos (éster de glicerol) são substâncias comuns em óleos de mamona (*Ricinus communis*), soja (*Glycine max*), girassol (*Helianthus annuus*), dendê (*Elaeis guineensis*) e outros (SOLOMONS, 2013). As plantas que possuem óleos e gorduras são classificadas como oleaginosas, o tema oleaginosa e biocombustível foi discutido no início da aula, apresentamos trechos da aula a seguir, no extrato 1:

Extrato 1. tráfico ecológico, elemento da diáspora e a síntese do biodiesel.



- 1 – **PF4:** (...). Quem sabe dizer o que é um biocombustível?
- 2 - **A1:** É o combustível fabricado [sintetizado] a partir de matéria orgânica.
- 3 - **A1:** Aí tem a mamona e tal...
- 4 - **A1:** Produzem óleo [plantas oleaginosas].
- 5 - **A1:** Canola, palma milho, girassol, mamona, soja.
- 6 - **A4:** Macaúba...
- 7 - **A1:** Dendê.
- 8 - **A4:** Oleaginosas.
- 9 - **A7:** Várias plantas.
- 10 - **A1:** Da soja.
- 11 - **A2:** Do dendê
- 12 – **PF11:** Vegetais (...). Bom, quais são os tipos de biocombustíveis que a gente utiliza?
- 13 - **A1:** Biodiesel, etanol.
- 14 – **PF12:** Então o biodiesel é um biocombustível que é biodegradável. O que significa dizer que alguma coisa é biodegradável?
- 15 - **A1:** Que ela não prejudica o meio ambiente.
- 16 - **A9:** Que ela não degrada a natureza.
- 17 - **A3:** Porque ele entra em decomposição.

No extrato 1, turno 1, PF4 convoca os estudantes para a discussão conceitual sobre o tema biocombustível, com isso abre espaço em aula para os estudantes elaborarem suas concepções sobre ele. Por sua vez, os estudantes A4, A2, A7 e A5 produzem a contra palavra quando se referem à matéria orgânica e às principais fontes de produção de biocombustíveis (turnos 2 a 13). Esses resultados demonstram que houve a manutenção do diálogo, visto que os alunos se remetem ao conhecimento científico, considerando que:

Biocombustíveis são combustíveis produzidos a partir da biomassa (matéria orgânica), isto é, de fontes renováveis – produtos vegetais ou compostos de origem animal. As fontes biocombustíveis mais conhecidas no mundo são cana-de-açúcar, milho, soja, semente de girassol. A partir destas fontes é possível produzir biocombustíveis, como etanol (álcool) e biodiesel (Brasil, 2007 p. 7).

No turno 14 o professor introduz o conceito de biodegradável e aqui importa dizer que os estudantes fazem referência ao mito do combustível limpo (turnos 15 e 16). Concordamos com Cardoso et. al. (2008) que “o aspecto ambiental positivo destacado na imprensa sobre o uso de biocombustível faz com que ele se apresente ao leitor como algo benéfico ao ambiente” (CARDOSO et. al. 2008, p.9).

É importante, nesse momento em que se discute mundialmente a mudança global no clima do planeta, conhecer os abrangentes aspectos que envolvem essa questão. O Brasil é um dos grandes produtores de biocombustível no mundo, se por um



lado esse tipo de energia pode minimizar o aquecimento global, por outro pode resultar em prejuízos ambientais:

Comparando os dois combustíveis, sob o aspecto de contribuição de carbono para a atmosfera, podemos dizer que o combustível proveniente do petróleo apresenta um balanço positivo para atmosfera, enquanto que o biocombustível apresenta um balanço igual a zero. (...) O biocombustível pouco interfere no ciclo biogeoquímico do carbono, ciclo esse que está intimamente relacionado com a homeostase do planeta, mais conhecido como efeito estufa (CARDOSO *et. al.*, 2008, p. 10).

Os resultados comprovam que foi possível estabelecer as relações entre ciência e meio ambiente para abordar questões de urgência planetária, utilizando um elemento da diáspora como contexto.

O tráfico ecológico provocou profundas perturbações nos biomas da América. Segundo Correia (2012), os biomas americanos foram afetados pela introdução de espécies (animais e plantas) exóticas. Para Mendes (2012), a contaminação de um bioma por uma espécie invasora pode ocorrer de duas formas: “acidental ou proposital” (MENDES, 2012, p. 82). A contaminação mais comum no Brasil Colonial foi feita de forma proposital, a coroa portuguesa introduziu diversas espécies exóticas na Colônia com o objetivo de render lucro para as metrópoles. A contaminação ecológica continua acontecendo no Brasil. Em relação ao nosso contexto, o Centro-Oeste Brasileiro, a produção de grãos ao longo da segunda metade do século XX trouxe para a região uma larga produção agrícola, com ela veio o desmatamento e a destruição da fauna e da flora do Cerrado, como será analisado no tema do extrato 2.

Extrato 2. Reação de combustão, ciclo do carbono, poluição e o desmatamento.

1 – PF4: (...). É que esse combustível, quando ele é queimado nos motores ele vai liberar o que? Numa reação que a gente chama de reação de combustão. (...).

2 - A1: CO₂.

3 – PF4: CO₂. E esse CO₂ vai para atmosfera, vai ser consumido por quem?

4 - A1: Pelas plantas.

5 – Alunos: Algas.

6 - A2: Participa do ciclo do carbono.

7 - A3: Uai, mais os outros [biocombustíveis] combustíveis também liberam CO₂.

8 - A2: É simples, você gera planta, você planta ela, ela vai virar carbono e absorver carbono. É um ciclo.

9 - A3: Sim, mas para mim está liberando CO₂ do mesmo jeito.



10 - A7: O que ele está falando é que vai gerar CO₂ do mesmo jeito, sendo bio... ou não. O que vai acontecer é: você vai entrar na respiração da planta, só que a planta não é a fonte do comum [diesel fóssil], a fonte é o petróleo. Não precisa ser uma planta.

11 - PF4: Mas ela vai absorver tudo [CO₂]?

12 - A7: Não.

13 - A8: Acho que é, pode ser bom porque o CO₂ do comum também vai ser absorvido pela planta.

14 - A11: Mas quanto menos carbono [CO₂] melhor.

15 - PF1: [...] A questão da poluição. E a gente já está vivenciando, por exemplo, Goiás não tem a mesma temperatura de 15 anos atrás.

16 - PF1: Então a questão ambiental é assim séria e está acontecendo mudanças extremamente rápidas. E a gente está percebendo isso. Então o CO₂ é um dos vilões.

17 - A7: Aí aumenta a temperatura.

18 - A7: Posso. É que tem um problema que pode ser visto na plantação de soja, ela também pode ser usada para produzir o biocombustível? Então, aqui no nosso Estado [Goiás] está desmatando muito o cerrado para plantação de soja, para plantação de outros vegetais, pastos e isso deve prejudicar muito o meio ambiente, porque está desmatando um bioma que é muito rico como o cerrado para fazer, para plantar soja para se fazer um biocombustível.

19 - A7: O biodiesel apesar de ser menos poluente que o diesel comum [diesel fóssil] ele também tem os seus porém né.

20 - A7: Vai liberar CO₂. O CO₂ que vai ser liberado no diesel comum [fóssil] vai ser liberado.

No extrato 2, turno 1, PF4 convida os estudantes para a discussão sobre a queima de combustíveis, abrindo espaço em aula para os estudantes começarem a tratar do tema combustão e fotossíntese. A1 (turno 2) cita o produto da reação de combustão CO₂, produzindo com seus colegas a contra palavra, se referindo ao principal produto da reação de combustão que acontece no interior dos motores. A questão era: para onde vai todo o CO₂ gerado nos motores dos automóveis?

No turno 3, PF4 dá voz aos estudantes quando questiona sobre o destino do CO₂. Os estudantes fazem a contra palavra quando A1 e A2 mencionam que estes gases serão absorvidos pelas plantas. Os estudantes estão se referindo às trocas gasosas que, segundo Martins et. al. (2003): “as trocas de CO₂ entre a atmosfera e a biosfera terrestre ocorrem principalmente através da fotossíntese e a respiração por plantas” (MARTINS et. al. 2003, p. 9). É dessa maneira que o CO₂ é fixado na forma de biomassa pelas plantas (Jardim, 2001).

No turno 3, PF4 questiona se as plantas estão consumindo todo o CO₂ presente na atmosfera. A7, no turno 13, constata que as plantas não conseguem absorver todo o CO₂ presente na atmosfera. Já no turno 14, A11 consegue associar que quanto menos CO₂ na atmosfera melhor. Infelizmente a queima dos biocombustíveis nos motores



geram os mesmos poluentes (dióxido de carbono, dióxido de enxofre e monóxido de carbono) que os combustíveis fósseis, além de emitir também formaldeído e acetaldeído como produtos da queima de etanol do etanol (Cardoso, et. al., 2008).

Não podemos deixar de observar que no turno 17, A7 associa o aumento de temperatura ao aumento da concentração de CO₂ na atmosfera do planeta. Segundo Martins et. al. (2003), no último século a emissão de CO₂ atingiu níveis abusivos chegando a “0,5% anuais, o qual, caso mantido, dobrará a quantidade no tempo aproximado de um século e meio” (Martins Et. al., 2003, p. 30). Esse aumento exacerbado de CO₂ se deve principalmente à queima de combustíveis fósseis, é interessante observar que as plantas não estão conseguindo absorver todo CO₂ lançado para atmosfera.

Segundo Skoog et. al. (2009), os modos de vibrações e rotação são responsáveis por ativar a “absorvidade” da molécula CO₂ no comprimento de onda na região do infravermelho. Deste modo, a molécula de CO₂ absorverá e emitirá radiação infravermelha em dois máximos de absorção na região do infravermelho, no comprimento de onda “4,3 µm e 15 µm” (Skoog et. al., 2009, p. 452). De acordo com Tolentino e Rocha-Filho (1998), todos os gases que apresentam variações em seu momento dipolo podem absorver e emitir a radiação na região do infravermelho, porém, como o CO₂ está em maior concentração na atmosfera, ele é o principal responsável pelo aumento de temperatura no planeta. Por esse fato é que o estudante A7 (turno 17) associa as bruscas mudanças de temperatura ao aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, pois quanto maior a concentração de CO₂ na atmosfera menor a probabilidade da radiação retornar ao espaço, retendo assim maior calor no planeta conforme ilustramos na figura 1 (Retondo; Faria, 2014). O aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, aumenta também a concentração de CO₂ dissolvido nos rios, lagos, mares e oceanos causando uma redução do pH, podendo promover a dissolução do CaCO₃ dos corais levando-os à extinção (Harris, 2015).

As bruscas mudanças de temperatura no planeta fizeram com que os governos buscassem novas fontes de energias alternativas, assim surgiram grandes fazendas produtoras de plantas oleaginosas e cana-de-açúcar no Centro-Oeste. Essa busca por novas fontes de energia trouxe uma série de problemas ambientais, pois com ela veio a destruição de biomas como o Cerrado. Isso interfere diretamente no ciclo do CO₂, aumentando ainda a concentração de CO₂ na atmosfera, pois com a diminuição das



florestas nativas se reduz a capacidade de as plantas absorverem o CO₂ atmosférico. Em menos de duas décadas são visíveis as mudanças de temperatura em Goiás, como foi observado por PF1 (turno 15).

Concordamos com Cardoso et. al. (2008) que não existem combustíveis limpos, pois, por mais que os biocombustíveis apresentem um menor potencial poluidor que os combustíveis fósseis, o fato é que “não existe combustão ambientalmente limpa” (CARDOSO et. al. 2008, p. 12). Os biocombustíveis, de fato, lançarão CO₂ na atmosfera do mesmo jeito que os demais combustíveis, como observado e mencionado por A3 (turnos 7 e 9) e A7 (20). A queima de quaisquer combustíveis afetará o “meio ambiente, seja ele um biocombustível ou um combustível fóssil” (Cardoso, et. al. 2008, p. 12). Nossos resultados indicam que os estudantes questionam o mito do combustível limpo.

Para Cardoso, et. al. (2008), os biocombustíveis além de trazerem os mesmos problemas ambientais que os combustíveis fósseis, apresentam ainda outros problemas para regiões produtoras deste tipo de energia, como resíduos da matéria-prima, poluição de afluentes e destruição de mata nativa. O diálogo do A7 (turno 18) se remete à redução das florestas como fator associado ao desequilíbrio do ciclo do carbono. O clima da região Centro-Oeste é favorável ao cultivo de grãos (soja e girassol) e cana-de-açúcar para a produção de etanol, ou seja, a produção de energia a partir de biomassa tem comprometido a saúde da vegetação nativa.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nossos resultados apresentam possibilidades e mostram ser possível a construção de um currículo a partir de outra episteme: a perspectiva pan-africana. Ainda nossos resultados demonstram que há possibilidade de trabalhar a educação ambiental a partir de uma matriz em que o homem não explore os recursos naturais de forma tão somente extrativista.

Embora os biocombustíveis sejam menos poluentes que os combustíveis fósseis, estes apresentam alguns problemas ambientais e desequilíbrios ecológicos para as regiões produtoras. A alta demanda de energia no mundo contemporâneo e o consumo exacerbado de energia ao longo dos anos trouxeram problemas ambientais irreversíveis para o planeta. Hoje precisamos buscar fonte de energia que reduza a poluição. Mais do que buscar novas fontes de energia é preciso recuperar os danos que causamos ao



planeta ao longo da história. Nossa proposta se mostra como uma alternativa que admite a pluriespisteme.

Os problemas de poluição devido ao uso acentuado de combustível fóssil, fizeram os governos investirem em fontes de renováveis, estes combustíveis têm slogan de energia “limpa”. Estes combustíveis trazem os mesmos problemas ambientais que os combustíveis fósseis, além de apresentar uma série de problemas para as regiões produtoras deste de combustível. É preciso conscientizar a população sobre estes fatos. Descolonizar o currículo de química se mostrou uma forma de trabalhar uma educação ambiental.

REFERÊNCIAS

- Baird, Colin e Cann, M. *Química Ambiental* 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- BOTERF, G. L. Pesquisa participante: proposta e reflexão metodológica. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Repensando a Pesquisa*. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1984.
- BRASIL, *Biocombustíveis 50 perguntas e respostas sobre este novo mercado*. Ministério de Minas e Energias, Edição 2007.
- CARDOSO, A. A., MACHADO, C. de M. D. e PEREIRA, E. A. Biocombustível, o Mito do Combustível Limpo. *Química Nova na Escola*. Nº 28, Maio, 2008.
- CARVALHO, A. M. P e MORTIMER, E. F. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de ciência. *Caderno de Pesquisa*, São Paulo Nº. 96. 1996 – p. 5 -14.
- CORREA, S. M. de S. *Bioses africanas no Brasil: notas de história ambiental* – Itajaí: NEAB; Casa Aberta Editora, 2012.
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa* – 4 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000. (Coleção educação contemporâneo)
- ENGELS, Friedrich. Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem [1876]. In: ENGELS, Friedrich; MARX, Karl. *Obras escolhidas*. São Paulo: Alfa-Omega, s.d., v. II.
- GAMA, P. E., SAN GIL, R. A. DA S. E LACHTER, E. R. Produção de biodiesel através de transesterificação in situ de sementes de girassol via catálise homogênea e heterogênea *Química. Nova*, Vol. 33, No. 9, 1859-1862, 2010.
- GERIS R., SANTOS, N. A. C. Dos; AMARAL, B. A.; MAIA, I. DE S.; CASTRO, V. D. e Carvalho, J. R. M. Biodiesel de soja – reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica – *Química Nova*, Vol. 30, No. 5, 2007 p. 1369-1373.
- FANON, F. *Os condenados da terra* – Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S. A. 1968.
- GOMES, N. L. Diversidade étnico-racial por um projeto educativo emancipatório. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 95-108, jan./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.esforce.org.br>>
- GONÇALVES, C. W. P. *Os (des)caminhos do meio ambiente* 4 Ed. – São Paulo: Contexto, 2006. (Temais atuais).



JARDIM W. F. A evolução da atmosfera terrestre. *Caderno Temático de Química Nova na Escola* Edição Especial de Maio de 2001. p. 5-8.

HARRIS, D. C., *Análise química quantitativa* – Rio de Janeiro LTC, 2015.

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

MARCUSCHI, L. A. *Análise da Conversação*. 5ª Ed. Ática. São Paulo, 2003, p 7.

MARTINS, C. R.; PEREIRA, P. A. de P.; LOPES, W. A. e ANDRADE, J. B. de. Ciclos globais de Carbono, Nitrogênio e Enxofre: a importância na química atmosférica. *Caderno Temáticos de Química Nova na Escola* Nº 5, p. 28-41, 2003.

MENDES, S. Melinis minutiflora Beauv.: a introdução de espécies africanas no Brasil. In: *Bioses africanas no Brasil: notas de história ambiental* (Org.) CORREA, S. M. de S. – Itajaí: NEAB; Casa Aberta Editora, 2012.

MOORE, C., *O marxismo e a questão racial: Karl Marx e Friedrich Engels frente ao racismo e à escravidão*. Belo Horizonte: Nandyala; Uberlândia: Cenafro, 2010. (Coleção Repensando África, Volume 5).

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F. e SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciência: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigação em Ensino de Ciência* – V7 (3), p. 283-306. 2002.

MOZETO, A. A. Química atmosférica: a química sobre nossas cabeças. *Caderno Temático da Química Nova na Escola*, Edição especial. São Paulo p. 41-49. 2001.

QUIJANO, ANIBAL Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina. Buenos Aires.

CLACSO, *Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales*, 2005.

REIGOTA, MARCOS – *O que é educação ambiental?* 2º ed. Revista e ampliada – São Paulo: Brasiliense 2009. --- (Coleção primeiros passos; 292).

RETONDO, C. G.; FARIA, P. *Química das sensações*, Campinas, SP: Editora Átomo, 2014. 4ª Edição.

RINALDI, R., GARCIA, C., MARCINIUK, L. L. ROSSI, A. V. Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral *Química Nova*, Vol. 30, No. 5, 2007 p. 1374-1380.

RODRIGUES FILHO, G. R. MOREIRA, P. F. S. D.; FUSCONI, R. 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.

ROSSI, L. F. S., NETO, P. R. C., RAMOS L. P. e ZAGONEL, G. F. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras, *Química nova* (2000) p. 531-537.

SANTOS, J. L. *O que é cultura* SÃO PAULO: Brasiliense, 2012. --- (Coleção Primeiros Passos).



SANTOS, B. S.; MENESES, M. B. (Org.). *Epistemologia do Sul*, Coimbra: Almedina, 2009. 518 p.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. *Princípios de análise instrumental* 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SODRÉ, M. *A verdade seduzida* – Rio de Janeiro: DP&A. 2005. 3. ed.

SOLOMONS, T. W. G. *Química Orgânica*, Volume 2. Rio de Janeiro: LTC. 2013. p. 473-506.

TOLENTINO, M. e ROCHA-FILHO, R. C. A química no efeito estufa. *Química Nova na Escola* N. 8. p. 10-14. Novembro 1998.

TARDIF, M.; LESSARD, C., *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas* 4. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

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.

VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/organização Michael Cole* – 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. (Psicologia e psicologia)

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem* – 4ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2008.

*Recebido em janeiro de 2017
Aprovado em março de 2017*