

Química Experimental e a lei 10639/03: Inserção da História e Cultura da África e afro-brasileira no ensino de química

Antônio C. B. Alvino¹ (PG), Marilene B. Moreira² (FM), Geisa L. M. Lima³ (IC), Juvan P. da Silva⁴ (PG), Arcanjo R. de Moura⁵ (IC), Aliny G. Silva⁶ (IC), Gustavo A. A. Faustino⁷ (IC), Morgana A. Bastos⁸ (IC) e Anna M. C. Benite⁹ (PQ) alvinoufg@gmail.com

¹⁻⁸COLETIVO CIATA - Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão, LPEQI, Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus II Samambaia Bloco IQ I Caixa Postal 131-Goiânia CEP: 74.001-970.
Palavras-Chave: Descolonização, do Currículo, Lei 10639/03.

Resumo: O presente trabalho descreve o desenvolvimento de uma disciplina de química experimental. Esta disciplina tem finalidade de fazer a descolonização do currículo de química trabalhando dentro da temática da lei 10639/03. São apresentados resultados empíricos de 4 aulas desenvolvidas na disciplina. Os resultados estão divididos em três eixos temáticos (racismos/ideologia do branqueamento, tensão superficial e limpeza dos corpos) conforme a temática de cada aula. Os resultados revelam que houve a apropriação da linguagem científica como forma de desenvolvimento do pensamento químico sobre os temas de tensão superficial e fenômenos da limpeza dos sólidos.

INTRODUÇÃO

No imaginário das sociedades ocidentais o homem branco e o negro representam dois mundos bem distintos, o homem branco representa o ser evoluído, o divino, a pureza, “o ser livre”, “sobretudo”, “o ser mais inteligente” (HOFBAUER, 2006, p. 193; FANON, 2008). Em contraste as sociedades negras representam os atrasados, os boçais, o “selvagem, o mal, moralmente condenável, o pecado” (HOFBAUER, 2006, p. 193). Esta lógica racial é cotidianamente reforçada nas escolas, seja pela ação pedagógica dos docentes ou nos materiais didáticos e paradidáticos (SILVA, 2011).

Historicamente a escola tem sido uma atmosfera inóspita para os estudantes negros, uma vez que representa seus signos culturais apenas em papéis subalternos, sem protagonismo ou de forma pejorativa (GOMEZ, 2003). Nas escolas, as sociedades africanas são descritas como sociedades selvagens. Ou seja, o mundo dos negros é um mundo hostilizado, sem cultura, sem um passado glorioso, sem esplendor. Os ancestrais dos negros não têm histórico cultural (FANON, 2008).

O currículo escolar brasileiro é um monólogo narcisista, racista e maniqueísta, um documento elaborado pela classe dirigente e destinado a classe dirigente. O conteúdo deste documento são representações dos valores, costumes, tradições, mitos, epopeias, odisséias da cultura europeia (SILVA, 2003). A escola desconsidera todo o histórico cultural e aprendizados das crianças não brancas. Assim, a instituição escolar tem a função de catequizar e alienar os pretinhos e as pretinhas, pois grava em sua memória os princípios da cultura ocidental (europeia). Os estudantes não brancos só podem adquirir um capital cultural das classes “superiores” (SILVA, 2003). Deste modo “a herança cultural é a principal responsável pela diferença inicial da criança na escola” (CARDOSO; LARA, 2009, p. 1315).

Nosso modelo de ensino não contribui para democratizar o saber. Esta instituição eurocêntrica legítima e consagra, todas as desigualdades culturais e as transformam progressivamente em desigualdades sociais (CARDOSO, LARA, 2009). A escola ensina os jovens estudantes negros a desprezar a cultura de seus ancestrais, estas crianças e adolescente passam por uma verdadeira intoxicação cultural nas escolas. Deste modo, os estudantes negros devem assimilar os valores culturais da classe dirigentes (brancos/europeus), isso significa abandonar seus signos culturais, ou

seja, abrir mão da cultura negra e adentrar na cultura do homem branco (civilizado). Pois não há alternativa aos negros senão se agarrar a uma matriz cultural do outro (FANON, 2008; HOFBAUER, 2006; SILVA, 2003).

Apoiamo-nos em Fanon (2008) para analisar a escola como um microcosmo da sociedade e assim neste cenário social os negros vivem o complexo psicoexistencial, imposto pelo mundo branco; “*embranchecer ou desaparecer*” deste sistema escolar, pois ele só reconhece sua matriz cultural de forma negativa, e não querem se reconhecerem como tal, pois nosso sistema sociorracial lhe desperta um desejo repentino e inconsciente de ser branco, o preto “*não quer ser reconhecido como negro*” Fanon (2008, p. 69).

O sepultamento da cultura dos africanos provocou e provoca um profundo complexo de inferioridade nos descendentes de africano no Brasil. Este complexo de inferioridade uma imposição do mundo branco (FANON, 1968). Os estudantes negros são continuamente submetidos a estes dilemas psicossociais. De tal modo não basta apenas educar o negro, é preciso transforma-lo em ação, o negro precisa encontrar um meio de ação social (FANON, 2008). De acordo com Cardoso e Lara (2009) e Silva (2003) sabemos que a escola não tem o poder de anular as desigualdades socioeconômicas, mais como fazer que suas funções educativas possam minimizar estas desigualdades sociais e culturais?

Para Cardoso e Lara (2009,).

O grande desafio da escola é fazer com que sua função educativa assuma um caráter compensatório, isto é, atenda às diferenças de origem oportunizando o acesso à cultura, provocando e facilitando a reconstrução dos conhecimentos, das disposições e das pautas de conduta que a criança assimila em sua vida paralela e anterior à escola (p. 1318).

A escola pode ser um espaço de transformação. O propósito da educação é libertar o homem de si próprio (CARDOSO, LARA 2009; SILVA, 2003). No entanto, os negros precisam libertar-se de um duplo processo psicótico, primeiramente há uma necessidade evidente e verdadeira: desalienar o negro (FANON, 2008; FANON, 1968; HOFBAUER, 2006). Isso implica em uma súbita tomada de consciência das realidades sócio-histórica e econômica que herdamos do colonialismo (FANON, 1968). Ou seja, a educação para as relações sociorraciais precisa ser adotada como uma política de Estado.

O Estado brasileiro tem tomado algumas providências para minimizar o estado melancólico em que se encontram os negros modernos. Em 9 de Janeiro de 2003, foi sancionada pelo presidente Lula a lei 10.639, que torna obrigatório o ensino sobre história e cultura Afro-Brasileira nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, além de algumas providências como a inclusão do dia 20 de Novembro (dia da consciência negra) no calendário oficial das escolas. Esta é uma conquista de uma luta histórica do movimento negro que tem lutado para que os governos assumam um programa de governo que inseria a população negra neste projeto.

A temática história da África e cultura afro-brasileira deve ser a abordada de forma transdisciplinar e interdisciplinar em todas as disciplinas do ensino básico. Nessa perspectiva, a temática da lei deve permear disciplinas de química. É pertinente observar que historicamente a ação pedagógica no ensino de química não apresenta interesse em abordar as relações sociais e raciais praticando uma ação pedagógica conservadora e/ou neutra diante dos problemas sociais e raciais que permeiam nossa sociedade e o ambiente escolar. Apresentamos aqui resultados de uma pesquisa que

foram coletados em uma disciplina intitulada Química Experimental, o conteúdo explorado nesta disciplina propõe a descolonização do conhecimento.

DESIGN DA DISCIPLINA QUÍMICA EXPERIMENTAL: EDUCAÇÃO PARA RELAÇÕES ETNICORACIAIS

Desde 2009 o Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão (LPEQI) têm investido no desenvolvimento de pesquisas dentro da temática da Lei 10639/03, no ensino de química fazendo o deslocamento epistemológico do currículo. A disciplina intitulada **Química Experimental** é uma parceria com a escola Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada Educação (CEPAE). Um dos objetivos da disciplina é fazer o deslocamento epistemológico do Ensino de Química, apresentando uma ciência de matriz africana. O LPEQI e o CEPAE têm oferecido a disciplina desde 2014.

A disciplina pertence o núcleo acessório (optativa) integrante do componente curricular da escola CEPAE, com carga horária de 40 horas semestral conforme descrito no quadro 1, foi criada em 2014, e é oferecida dentro de uma proposta da lei 10639/03 no ensino de Química.

A disciplina foi estruturada por um aluno de Pós-Graduação e uma docente do CEPAE ambos foram supervisionados e orientados pela pesquisadora coordenadora do LPEQI. O quadro 1 descreve a disciplina.

Quando 1: Ementa organização da disciplina.

Curso: Química Experimental		
Área de Conhecimento	Tipo	Carga Horária Semestral
Ensino de Química	Teoria – Prática	40 horas
Ementa	Estudo dos ciclos do desenvolvimento (mineração, cana-de-açúcar, café) do Brasil Colônia e as contribuições da comunidade Afro-brasileira na experimental da química. Estudo da Religiosidade e a síntese do sabão. Estudo dos valores civilizatórios da comunidade Africana e a síntese do biodiesel, o comportamento da pimenta atarè e estudo da tensão superficial.	
Conteúdo Programático	Sínteses: da Ferrita, do Sabão, do Biodiesel; Tensão Superficial; Reação de Oxirredução; Formação de Cristais; Extração de produtos naturais (Extração da Cafeína).	

A disciplina foi desenvolvida por um aluno de mestrado e cinco (05) alunos de iniciação científica (ICs) bolsista do PIBID (todos autores deste trabalho). As aulas ministradas pelos ICs foram supervisionadas pela professora responsável pela disciplina na forma de Estágio Supervisionado. Os alunos do PIBID também foram responsáveis pelo o apoio pedagógico da disciplina na forma de monitoria. A atuação dos monitores foi principalmente voltada ao esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo estudado na disciplina. A avaliação da disciplina foi realizada de forma contínua, através de atividades semanas e participação nas aulas. No final de cada ciclo aconteceu uma avaliação sobre todo tema discutido no ciclo.

SOBRE O PERCURSO METODOLÓGICO

A presente investigação apresenta elementos de uma pesquisa participante. Vale ressaltar que a pesquisa participante tem como pretensão que um determinado grupo possa pensar que quanto a sua condição e intervenção na sociedade, trata-se,

portanto na tentativa de abrir oportunidades para que os grupos excluídos possam construir sua própria emancipação (DEMO, 2008).

Foram sujeitos desta investigação 31 estudantes do 1^a 2^a e 3^a série do ensino médio: 17 alunos do 1^a ano, 4 alunos do 2^a ano e 10 alunos do 3^a. Ou seja, a turma continha estudantes em diferentes estágios de ensino.

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. Sendo o professor o sujeito com maior capital de informação nesta relação, este “*lidera as discussões com toda a classe*” Mortimer e 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 (MORTIMER, 2000; CARVALHO, MORTIMER, 1996).

No presente trabalho apresentamos os discursos construídos entre os estudantes e professores em quatro aulas sobre as ideologias raciais no século XIX, tensão superficial, síntese do sabão de cinzas. As intervenções foram realizadas com leitura de textos apoio, discussões sobre os temas, a execução do guia experimental. Após a discussão do texto os alunos executaram as atividades experimentais e responderam as questões propostas sobre o fenômeno químico em questão. Cada aula teve duração de uma hora e quarenta minutos totalizando quatro horas e quarenta minutos.

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). Nas transcrições foram utilizados alguns códigos em números e siglas para identificação dos sujeitos da investigação as falas dos estudantes (receberam código de A1 até A31, a Professora Supervisora PS, o Professor em Formação Continuada PF1 e os Professores e Professoras em Formação Inicial receberam a identificação de PF11 até PF15).

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*”. 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).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os conteúdos trabalhados nas quatro aulas foram: Extração da cafeína e ideologia do branqueamento, e sínteses do sabão de cinzas estudo da tensão superficial (Quadro 2).

Quadro 2: Abordagem cultural e conceitual para alguns tópicos da disciplina.

Assunto	Abordagem Cultural	Abordagem Conceitual
Sínteses do sabão de cinzas. Estuda tensão superficial	Discutir a importância a influência que a cultura de matriz africana na matriz cultural brasileira.	Alfabetização científica, estuda das propriedades da matéria e sínteses de materiais.

Extração da cafeína Política de Branqueamento no século XIX.	Discutir a política adotada pelo Estado brasileiro pós-escravidão, como o Estado adotou medidas para isolar a população negra recém liberta.	Extração de produtos naturais.
--	--	-----------------------------------

Com o fim da escravidão não houve uma política de compensação para os negros, o que houve foi uma brutal política de extermínio da população negra, com argumentos de modernização do país. Os intelectuais e políticos europeus e americanos como os brasileiros “*Joaquim Nabuco, Rui Barbosa e Euclides da Cunha entre outros*” (SILVA, 2007, p. 95) buscaram justificativas para a extinção da população negra, a partir da política de branqueamento da população brasileira. Está política relacionada à inclusão de pessoas europeias/brancas, e o isolamento/exclusão de negro e índios. Este foi tema da aula extração da cafeína conforme discutido no **extrato 1**.

Passamos agora a apresentar o **extrato 1**: “Ideologia do Branqueamento”.

250 - A2: - Isso é aquele negócio da ideologia do branqueamento?

259 – A9: A ideologia do branqueamento foi o que os europeus trouxeram para cá que a raça deles era melhor, eram superiores.

263 - A7: Porque com essa teoria do branqueamento, você tendo mais europeus aqui a cultura “evoluída” e europeia para o Brasil trazendo pessoas brancas e isolando os negros, arrastando os negros para o subúrbio. Aí entra as questões das favelas no Rio de Janeiro.

272 - A1: É quando... os senhores lá eles... pegavam... as mulheres, as servas para você, elas eram negras né... eles ficavam com elas... Aí nasciam os bastardos.

273 - A3: Mistura de raças.

274 - A2: É isso aí... é a união de raças o branco com o negro.

276 – A2: É porque raça só tem a humana.

277 - A1: É mais naquela época ...

291 – A2: Eu não sei o quê que eu sou, não sou definida.

293 - A4: Porque moreno talvez possa ser o negro, porque ele mesmo acha que negro é inferior.

312 - A10: Pois é até porque... doença é peste negra.

313 - A_N (Alguém não identificado): Você quer ser o diabo? [cor negra representa luto, tenebroso, maléfico, perigo, diabólico, pecado, sujo, bestial, primitivo, inculto, canibal e má sorte]

336 – A11: Por que as pessoas consideram como racismo chama alguém de preto?

340 - A7: Mais também tem uma carga histórica você já sofreu preconceito porque é branco! você já foi impedido de entrar no lugar porque você é branco! Seus familiares já foram escravizados! Não. Entendeu? Tem carga histórica, ah é... chamar de preto é uma cor, não, não é só isso.

Nos **turnos 250, 258 e 263** os estudantes A2, A9 e A7 discutem a ideologia do branqueamento, conforme o discurso de **A7** a ideologia do branqueamento foi uma forma de incentivar a imigração europeia e a o mesmo tempo isolar o negro nas favelas dos grandes centros. Segundo Hofbauer (2006) essa foi a solução que a elite política brasileira encontrou no final do século XIX, para substituir a mão de obra escrava, pois entendiam que só se podia alcançar o progresso embranquecendo a população brasileira. Então no início do século XIX o Estado brasileiro adotou uma política de incentivo da imigração europeia para substituir os negros no mercado de trabalho. A elite política acreditava que os brancos eram intelectualmente superiores aos negros, assim com o discurso de modernização do país incentivaram a imigração em massa de europeus.

No **turno 273** o estudante **A3** menciona o termo mistura de raças. Mistura de raças no Brasil significa o casamento entre pessoas de cor (raça) diferentes. Esta foi outra forma que o Estado encontrou para levar a extinção da população negra, houve incentivo ao casamento entre pessoas de “raças” diferentes. Imaginava-se que produto do casamento entre negros e brancos resultariam no mestiço, uma raça menos escura, mais próxima dos brancos, podendo assim ter maior possibilidade de integração social (HOFBAUER, 2006). Assim o moreno (mestiço) no Brasil tem sinônimo de inclusão. Ainda se acreditava que o moreno era intelectualmente inferior aos brancos, porém superior aos negros (HOFBAUER, 2006). O moreno seria o melhoramento da raça negra. No turno **293** de A4 explicita efeito dessa construção social quando afirma que os “morenos” não aceitam serem chamados negros, pois estes acreditam que os negros são inferiores.

Segundo Franco (1821) citado por Hofbauer (2006) afirma que:

Os mestiços conservam só metade, ou menos, do cunho africano; sua cor é menos preta, os cabelos menos crespos e lanudos, os beiços e nariz menos grossos e chatos, etc. Se eles se unem depois à casta branca, os segundos mestiços tem já menos da cor baça, etc. se inda a terceira geração se faz com branca, cunho Africano perde-se totalmente e a cor é a mesma que a dos brancos; às vezes inda mais clara; só nos cabelos é que se divisa humana leve disposição para se encrespem Hofbauer (2006, p. 185).

A miscigenação no Brasil tem conotação de inclusão racial e não de exclusão, pois se acreditava que havendo uma mistura da raça preta com a raça branca na segunda ou terceira geração as gerações ficaram brancas (HOFBAUER, 2006). O produto do casamento do negro com o branco gerava um mestiço fisicamente mais fraco que negro, mas sendo intelectualmente superior ao negro. “*O desaparecimento do negro era visto, portanto, como uma consequência “lógica” desse processo, como uma questão de tempo*” Hofbauer (2006, p. 210).

Nos turnos **311 e 312** os estudantes **A10 e AN** mencionam termos que estão diretamente relacionados com a inferiorização da “raça” negra como “peste negra” “diabo”. Portanto, é importante entender o significado do “*preto-negro em que representava, em primeiro lugar, o mal, moralmente condenável, o pecado, enquanto o branco representa o divino e a pureza da verdade fé*” Hofbauer (2006, p. 35).

O carrasco é o homem negro, Satã é negro, fala-se de trevas, quando se é sujo, se é negro – tanto faz que isso se refira à sujeira física ou à sujeira moral. [...]. O negro, o obscuro, a sombra, as trevas, à noite, os labirintos da terra, as profundezas abissais, enegrecer a reputação de alguém: e, do outro lado: o olhar claro da inocência, a pomba branca da paz, a luz feérica, paradisíaca. Fanon (2007, p. 160).

Nestes patamares, não resta ao negro outra alternativa a não ser ir a busca da “luz”, que significa embranquecer; rejeitar sua cor, cultura e familiares. Durante muitas gerações os negros tentaram branquear sua pele por meios artificiais de como alisamento do cabelo, usar pó branco para embranquecer a pele, etc. A miscigenação, ou seja, o casamento do negro com branco implica que o produto deste casamento será uma pessoa com menos melanina (morena), este tende a ignorar seu histórico cultural familiar enquanto procura novos meios de adentrar na sociedade branca, ao mesmo tempo em que e isso se torna inclusão também é exclusão pois basta uma olhar do branco, para este sentir toda a carga histórica que sua pouca melanina traz (FANON, 2008). Parafrazeando Fanon (2008) temos que entender que no Brasil o

negro tem uma perspectiva, embranquecer seus descendentes, em contraste o moreno (mestiço) não somente que embranquecer como também tem que evitar a regressão.

A educação para relações étnico-raciais implica que o planejamento pedagógico do ensino de química deve contemplar as nossas relações sociais e sociorraciais, ao mesmo tempo desenvolver o pensamento químico dos estudantes. Neste o contexto utilizado na disciplina possibilita o diálogo entre temática da lei e o conceito químico conforme mostra o extrato 2 a seguir.

Extrato 2: O conceito de tensão superficial.

Turno 13 PFI1: (...). Vocês sabem o que é tensão superficial? (...)

14 A3: É aquela camada que forma sobre a água devido à força entre as moléculas semelhantes.

16 A3: Acho que não é com relação a líquidos.

24 A3: Uai é ela que faz ficar naquele formato ela cria aquela superfície aqui isso que não faz ela ficar espalhada.

26 A5: Força.

27 PFI1: Força?

28 A6: Força da superfície.

30 A7: Ela equilibra essa interface ar e líquido.

32 PS: O que significa essas setas gente? [O modelo de interação entre as partículas]

33 A8: Forças de Interação

41 A9: A tensão superficial também é responsável pelo efeito da capilaridade, formação de gotas e bolhas, e imiscibilidade (insolubilidade) entre líquidos.

48 A10: É verdade a tensão superficial também é responsável pelo efeito da capilaridade, formação de gotas e bolhas e imiscibilidade ou insolubilidade entre líquidos.

77 A12: O negocinho da água tem uma película.

79 A12: é o equilíbrio das forças que ocorre na interface das duas fases ar/líquido

Segundo Carvalho e Mortimer (1996) são nas interações entre alunos e professores que se constrói o conhecimento em sala de aula. Esta relação pode acontecer 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 em discussão e os estudantes precisam elaborar uma resposta mais convincente Mortimer (2000). Esta dinâmica está presente no extrato2.

No **turno 13** do extrato 2 o professor **PFI1** convoca os estudantes para entrarem na discussão sobre o tema tensão superficial. Nos **turnos 14, 16, 22 e 26** os estudantes **A3** e **A5** elaboram suas respostas sobre o fenômeno tensão superficial, **A3** menciona que a tensão superficial é responsável por manter as moléculas unidas. A resposta de **A5** diz que em relação de forças. Mesmo a resposta dos alunos não estando erradas **PFI1 (turno 27)** produz a conta palavra. Esta é uma forma do professor conduzir os estudantes a desenvolver um pensamento químico mais complexo. Pois os estudantes mostram em suas falas que entenderam os fatores que causadores do fenômeno tensão superficial, porém seus diálogos são insuficientes para se constatar se realmente conseguiram aprender de fato o conceito de tensão superficial.

A tensão superficial ocorre entre duas fases da matéria (ar/líquido). É uma propriedade determinada pelas forças de coesão entre partículas semelhantes quando as moléculas da superfície de um líquido são atraídas pelas moléculas que estão no interior do líquido, levando ao desequilíbrio de forças e formando uma fina camada na superfície dos líquidos. Nos diálogos dos estudantes **A6 (turno 28)** e **A7 (turno 30)**

percebemos que houve apropriação conceitual, pois estes elaboram uma justificativa para o fenômeno da tensão superficial dizendo que forças de superfície e equilibram a interface entre ar-líquido formando uma fina película sobre a água. Através da interação professor-alunos nos parece haver compreensão do significado químico sobre o conceito.

Para Mortimer, Machado e Romanelli (2000) o conhecimento químico pode ser compreendido em três níveis: fenomenológico, teórico e representacional conforme esquematizado na figura 1. De acordo com o esquema (triângulo) há uma íntima inter-relação entre os níveis de conhecimento, é preciso que os estudantes compreendam os três níveis de conhecimento, façam uma relação entre níveis de conhecimento. Porém tradicionalmente as escolas privilegiam os modelos teóricos quase não exploram as relações, isso faz com que os estudantes adotem o conhecimento científico como conhecimento único e verdadeiro (MACHADO, 2004). A figura 1 simula como foram explorados os três níveis de conhecimento em nossa IP.

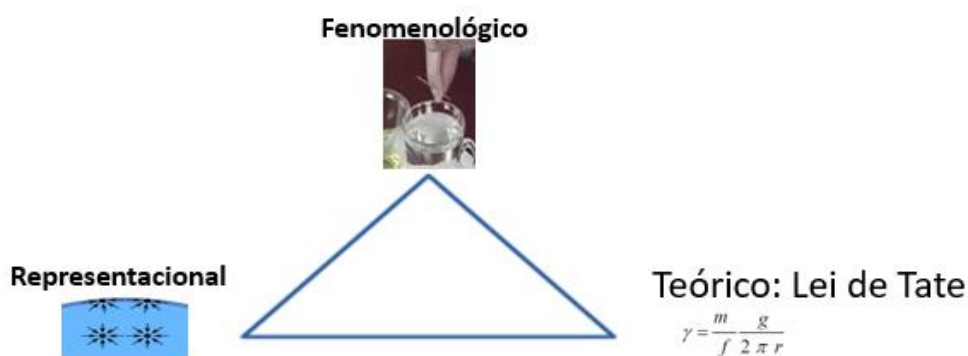


Figura 1: Níveis de conhecimento da Química (adaptados de MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000)

No **turno 32, PS** apontando as setas (nível representacional) que simulam as interações entre as partículas, interações responsáveis por gerar a tensão superficial e pergunta para os estudantes que significam, como resposta no **turno 33** o estudante **A8** fala que são forças de interações. A resposta de **A8** mostra que este compreendeu o conceito de tensão superficial, pois a tensão superficial é consequência das interações entre as partículas. No **turno 79 A8** conclui que a tensão superficial é consequência das forças de interações existentes entre as partículas. Estas forças geram o equilíbrio entre interface ar-líquido gerando assim o fenômeno tensão superficial.

Esses resultados mostram que os estudantes conseguiram elaborar uma explicação conceitual para o modelo de tensão superficial. O professor conduziu os estudantes para que houvesse aprendizado.

O conhecimento científico ensinado nas escolas é constituído por um conjunto de linguagem própria, denominada de linguagem científica (MORTIMER 2000). “Essa linguagem tem uma estrutura sintática e discursiva própria e faz uso de um léxico específico, que a distingue da linguagem cotidiana” (BRAGA e MORTIMER 2003, p. 57), um dos passos essenciais para os estudantes entendam a linguagem dos professores, passa pelo processo de incorporação da linguagem científica.

...para compreender uma ciência faz-se necessário aprender também sua linguagem, o que implica conhecer não só o seu vocabulário específico, mas também seu processo de pensamento e seus modos peculiares de discursos. Tais implicações, frequentemente, tornam a linguagem científica estranha e

pouco acessível aos alunos. Reconhecer essas especificidades significa constatar que é difícil separar a aprendizagem das ciências da aprendizagem da linguagem científica Braga e Mortimer (2003, p. 57).

Para Mortimer e Scott (2002) “*aprender ciência envolve aprender falar ciência*” (p. 285). O ensino de ciência deve ser estruturado de forma a promover alfabetização científica dos estudantes, ensinar ciência é visto como processo de “*enculturação*” dos sujeitos (MORTIMER, 2002). Para Braga e Mortimer (2003) não basta somente dominar a linguagem científica, mas também aprender dar significado aos signos da cultura científica, ou seja, decifrando os seus códigos e símbolos linguísticos. Assim, aprender ciência implica em aprender o vocabulário científico. Neste contexto, apresentamos no **extrato 3** trechos que mostram como os estudantes se apropriam da linguagem científica, lembrando que a palavra está sempre relacionada a uma forma mais complexa de pensamento, “*a fala não pode ser ‘descoberta’ sem o pensamento*” (VYGOTSKY, 2008).

Passamos aos resultados do **Extrato 3**: Limpeza dos corpos sólidos (modelos de micelas).

58-A9: Hidróxido de Sódio.

59-PF11: Hidróxido de Sódio, o que mais?

62-A11: Etanol.

64-A12: Cloreto [de sódio].

65-A9: Água de cinza, gordura...

69-A13: Negócio de desentupir ralo [hidróxido de sódio].

78 - A3: Sal de éster

161-A3: Água de cinzas

173-A11: Substituir a soda

174-A1: Substituir a soda cáustica.

213-PF11: ...que compõe os reagentes. E quem são os reagentes?

214-A9: Hidróxido de Sódio.

216-A9: Óleo de soja.

254-A11: É por que o sabão ele tem parte polar e apolar, e a parte apolar se liga com a gordura e a parte polar com a água ai cria tipo uma cadeia.

258-PF11: A sujeira gruda no sabão?

257-A9: Por que a sujeira gruda no sabão.

259-A9: É professora, é por que o ácido como ele é polar ele vai misturar com a água e ai a base num...

62-A11: Assim porque sempre que vou lavar vasilha minha mãe manda eu usar o sabão de quadra.

A palavra desempenha um importante papel na construção do pensamento químico, sendo que o domínio da linguagem química expressa simultaneamente também o domínio do pensamento químico, pois “*o pensamento e a fala estão inter-relacionados*”, a palavra em si requer significado (VYGOTSKY, 2008, p. 6). Deste modo, decifrar os códigos linguísticos da ciência implica diretamente aprender em aprender os conceitos científicos, assim quando os estudantes **A9** (turno 58), **A12** (turno 64) e **A3** (turno 78) falam hidróxido de sódio, cloreto e sal de éster, estão se apropriando do conhecimento científico, estes estão saindo da linguagem de senso comum e se apropriando da cultura científica que apresenta linguagem com signos (palavra) específicos.

Conforme assinalamos anteriormente o conhecimento químico compreende os níveis fenomenológico, teórico e representacional. O esquema da figura 2 mostra a inter-relação entre os níveis de conhecimento utilizado por nós para o tema limpeza dos corpos sólido. O discurso de **A11** (turno 254) usa argumentos que pode ser classificado como nível de conhecimento conceitual pois ao usar o termo polar e apolar, ele está se remetendo uma das propriedades do estereato de sódio (sabão) que

é constituído por uma parte polar e outra apolar, esta é uma das características mais importante dos sabões. Esta dualidade do sabão possibilita que suas partículas interagem com o solvente (polar) e com a sujeira (não polar) deste modo o sabão interage (gruda) na sujeira e por interação intermolecular remove a sujeira conforme esquematizado na figura 1 e explicado no **turno 259** por **A9**.

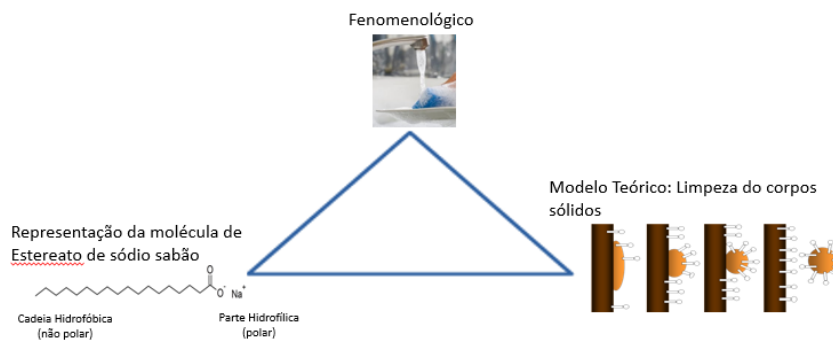


Figura 2: Níveis de conhecimento do ensino de química uma relação o macroscópico e microscópico (adaptado de MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000; EBAH, 2016).

Segundo Mortimer (2000) as analogias entre os níveis de conhecimento microscópico (atômico-molecular) e macroscópico (fenomenológico) são elementos usado por professores e estudantes para explicar e entender os fenômenos químico e físico. Deste modo as analogias são ferramentas importantes para desenvolver o pensamento químico e dar sentido aos fenômenos. Nesta perspectiva quando o aluno **A11 (turno 62)** buscar elementos de seu cotidiano mostra que a turma conseguiu fazer a relação entre os três níveis de conhecimento, percebemos também os alunos fizeram uma relação direta entre os níveis macroscópico e microscópico este dá significado ao fenômeno químico mostrando que a relação de interdependência teoria-experimento é eficiente.

Uma das características do sabão é que ele constituído por partícula que contém uma cadeia hidrocarbônica (apolar) e uma parte polar, esta dualidade faz que seja capaz de solubilizar em solventes polares e apolares. No **turno 258 PF11** pergunta por que os sabões são capazes de remover as sujeiras e no **turno 257** o estudante **A9** responde que é porque os a sujeira gruda no sabão. Nos **turnos 259** o **A9** consegue elaborar sua resposta propondo que o sabão remove a sujeira porque as partículas contem uma parte apolar que é capaz de remover as sujeiras. Já no **turno 254 A11** elabora uma justificativa para explicar porque o sabão é capaz der remover as sujeiras se remetendo ao que ele chama de dupla capacidade, uma vez que os sabões contêm uma bipolaridade, esta dupla polaridade faz com o que o sabão seja capaz de interagir com as partículas de sujeira e as partículas de água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados mostram possibilidades de ensinar química a partir de matriz epistemológica que não seja europeia. A partir de nossas observações empíricas é possível constatar que há possibilidade de se desenvolver um ensino de química que contemple nossa sociedade multirracial.

Os resultados apontam a necessidade de se pensar a relação entre a construção do conhecimento químico e relações sociorraciais no interior das salas de aulas e como estas favorecem o desenvolvimento dos estudantes.

A abordagem dos aspectos histórico-culturais em sala de aula implica em abriremos espaços para grupos historicamente excluídos e marginalizados na sociedade e por consequência na sala de aula. A inserção do contexto social em aula de química implicou na reorganização do trabalho pedagógico, fugindo do modelo de ensino tradicional de educação, diversificando o saber e dando voz a outras matrizes de produção de ciência. Finalmente, é importante compreender alguns aspectos sócio-históricos e culturais de nossa sociedade e relacionar este aspecto com a estrutura social que vivemos nos dias atuais para promover discussões dentro contexto desenvolvimento da química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, M. A.; LARA, A. M. de B. Sobre as funções sociais da escola. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. PUCR – 2009.
- DEMO, Pedro. *Pesquisa participante: saber pensar e intervir juntos*. Plano, Brasília, 2004.
- EBAR. 04 Tensoativos usados em xampu e sabonetes. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABqeMAH/04-tensoativos-usados-xampu-sabonete-1>> Acesso em: 27 agosto 2016.
- FANON, F. *Pele negra máscaras brancas* – Salvador: EDUFBA, 2008.
- FANON, F. *Os condenados da terra* – Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S. A. 1968.
- 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.
- HOFBAUER, A. *Uma história de Branqueamento ou o Negro em questão* – São Paulo: Editora UNESP, 2006.
- MACHADO, A. H., *Aula de química: discurso e conhecimento* – 2. Ed. – Injuí Ed. Unijuí, 2004. – 200 p. – (Coleção educação em química).
- MARCUSCHI, Luis, Antônio. *Análise da Conversação*. 5ª Ed. Ática. São Paulo, 2003.
- MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2000.
- MORTIMER, E. F.; BRAGA, S. A. M. Os gêneros de discurso do texto de Biologia dos livros didáticos de Ciências. *Revista da ABRAPEC*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 56-74, 2003.
- MORTIMER, E. F.; 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.
- MORTIMER, E. F.; CARVALHO, A. M. P. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de ciência. *CAD. Pesq.*, São Paulo Nº. 96. 1996 – p. 5 -14.
- MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. e ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de minas gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, 23 (03) 2000.
- SILVA, A. C. da. *A representação social do negro no livro didático: o que mudou? por que mudou?* – Salvador: EDUFBA, 2011.
- SILVA, T. T. *Documento de identidade: uma introdução às teorias do currículo* – 2ª ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2003. p. 85 – 98.
- SILVA, A. C. da, *Branqueamento e branquitude: conceitos básicos na formação para a alteridade* [online]. Salvador: EDUFBA, 2007. Available from SciELO Books. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/f5jk5/pdf/nascimento-9788523209186-06.pdf>> acesso em: 18/04/2015.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem* – 4ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2008.