



CONTEXTUALIZAÇÃO SÓCIO HISTÓRICA SOBRE FARADAY E SUA RELAÇÃO COM ASPECTOS ELETROQUÍMICOS DA MATÉRIA

Everton Santos Oliveira¹
Nirly Araujo dos Reis²
Erivanildo Lopes da Silva³

RESUMO

O objetivo desse trabalho está voltado para a investigação das contribuições do contexto sócio histórico de Michael Faraday para a compreensão da relação entre matéria e eletricidade, em específico dos fenômenos sobre eletro-decomposição. Para isso, fizemos uso da Pesquisa Bibliográfica como metodologia de coleta de informações e da Análise de Conteúdo para a construção das categorias teóricas. A ideia é debater episódios históricos, os quais podem ser utilizados de maneira atrelada ao ensino dos conteúdos científicos, aproximando-se assim do que é proposto pela Abordagem Contextual. Os resultados encontrados nos permitem inferir que aspectos em torno desses fenômenos necessários à compreensão dos estudos eletroquímicos já podem ser pensados a luz dos constructos de Michael Faraday. Além disso, percebemos também, a relevância das questões externas a ciência, as quais acabam tencionando a sua construção. Assim, reforçamos a relevância da inserção dessas discussões nas abordagens em sala de aula.

Palavras-chave: Michael Faraday. História da Ciência. Abordagem Contextual.

28

CONTEXTUALIZATION OF THE HISTORICAL PART OF FARADAY AND ITS RELATION TO ELECTROCHEMICAL ASPECTS OF MATTER

ABSTRACT

The objective of this work is to investigate the contributions of the socio-historical context of Michael Faraday to the understanding of the relation between matter and electricity, in particular of the phenomena on electro-decomposition. For this, we made use of Bibliographic Research as methodology of information gathering and Content Analysis for the construction of theoretical categories. The idea is to discuss historical episodes, which can be used in a way linked to the teaching of scientific content, thus approaching what is proposed by the Contextual Approach. The results allow us to infer that aspects around these phenomena necessary to the understanding of the electrochemical studies can already be thought in light of the constructions of Michael Faraday. In addition, we also perceive the relevance of external issues to science, which end up intending its construction. Thus, we reinforce the relevance of the insertion of these discussions in the approaches in the classroom.

Keywords: Michael Faraday. History of Science. Contextual Approach.

¹ Licenciado em Química, mestrando em Ensino de Ciências e Matemática. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Ciências – GPEMEC. <everton.quimica2011@gmail.com>.

² Licenciada em Química, mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Professora na Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Professor Alberto Carvalho. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Ciências – GPEMEC. <nirly-reis@hotmail.com>.

³ Licenciado em Química, doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Professor na Universidade Federal de Sergipe, *Campus* José Aloísio de Campos. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Ciências – GPEMEC. <erivanildolopes@gmail.com>.

INTRODUÇÃO

Muitas pesquisas desenvolvidas no âmbito do Ensino de Ciências apontam que nossos estudantes possuem dificuldade na compreensão dos fenômenos científicos ou até mesmo a repudiam, taxando-a como chata ou sem significado prático, nesse sentido, faz-se necessário à proposição de tendências que possam auxiliar na melhoria desse cenário (MATTHEWS, 1995; DUARTE, 2004). Uma possibilidade de abordagem que vem ganhando notoriedade tem sido a contextualização histórica nas discussões em sala de aula. Essa inserção corrobora com a ideia de que o uso dos aspectos sócios históricos pode favorecer o processo de construção do conhecimento científico enquanto atividade humana, envolta por processos permeados por avanços, erros e conflitos (MATTHEWS, 1995; OKI; MORADILLO, 2008).

Apesar de uma maior ênfase que vem sendo dada à História da Ciência (HC) nos últimos anos, ainda há nos currículos oficiais da escola básica, uma presença muito discreta desta abordagem, sendo, possivelmente, um reflexo da forma superficial como os manuais didáticos a abordam (DUARTE, 2004; MARTINS, 2006). Destacamos assim, a importância de materiais históricos sobre os mais variados conceitos químicos, uma vez que a ausência destes tem sido um entrave ao desenvolvimento desses debates em sala de aula. No que trata da presença da HC no ensino, Martins (2005; 2006) destaca algumas visões equivocadas durante o processo de reconstrução histórica, a saber: (1) HC repleta de datas e de informações que não têm relevância para o problema estudado, essa abordagem dá ênfase aos personagens históricos considerados mais “importantes”, em detrimento de outros que muitas vezes foram fundamentais para a elaboração do conhecimento; (2) interpretação *Whig* ou anacronismo, que consiste em estudar o passado sob os olhos do presente, desse modo, há um enfoque apenas dos fatos que são aceitos atualmente e se esquecem do contexto da época.

Ainda assim, Matthews (1995) ressalta que a inserção dos debates em torno da HC não deve consistir em mais um item a ser trabalhado na matéria, pois devem ser inseridas as questões históricas em conjunto com os conteúdos programáticos que possibilitem discussões acerca da Natureza da Ciência.

Nesse contexto, defendemos a Abordagem Contextual (AC) como uma forma de inserir discussões históricas para ensinar ciência, Matthews (1995, p. 166) pontua a AC da seguinte maneira: “[...] uma educação em ciências, onde sejam ensinadas em seus diversos contextos:

ético, social, histórico, filosófico e tecnológico; o que não deixa de ser um redimensionamento do velho argumento de que o ensino de ciências deveria ser simultaneamente, em e sobre ciências”.

Ou seja, compreendemos a AC como uma tendência voltada para inserir HC na educação científica, à medida que se acrescentam os elementos constitutivos da dinâmica social, cultural, ética e política do fazer científico e que são característicos de cada contexto estudado.

Nesse sentido, nos propomos a investigar como a temática *eletricidade e matéria* se interliga e como os constructos teóricos de Michael Faraday podem contribuir para a compreensão do contexto de desenvolvimento dos estudos sobre condução elétrica e o fenômeno de eletrodecomposição. Logo, a proposta aqui apresentada tem como objetivo, investigar as possíveis contribuições do contexto sócio histórico de Michael Faraday para a interpretação de modelos eletroquímicos. Com base nessa ideia, acreditamos que a relação entre esses fenômenos já pode ser pensada à luz dos constructos de Michael Faraday.

METODOLOGIA

30

O percurso metodológico que utilizamos nesta pesquisa de caráter qualitativo foi por meio da pesquisa bibliográfica, a qual foi desencadeada por duas das etapas propostas por Lima e Miotto (2007). A primeira etapa consiste na definição dos critérios para escolha do material que se constituiria enquanto fonte de dados. Os critérios foram eles: (1) Parâmetro temático: escolha do tema “Michael Faraday” enquanto contexto a ser investigado; (2) Parâmetro linguístico: definição de documentos em língua inglesa como foco de busca, devido à possibilidade do levantamento de um maior número de trabalhos; (3) Principais fontes a serem consultadas: demarcação dos bancos de dados a serem consultados, em que nesta pesquisa, são referentes à consulta em meio digital através da *Current Bibliography* da Revista *Isis*, *The British Journal for the History of Science*, *Bulletin for the History of Chemistry* e *Revista Taylor e Francis Online*; e por fim o (4) Parâmetro cronológico a ser adotado: trabalhos que discutem o contexto temporal de Michael Faraday.

A segunda etapa consistiu na leitura flutuante dos materiais selecionados de acordo com os critérios estabelecidos na primeira etapa. Em seguida, selecionamos os arquivos pertinentes ao estudo (Ver tabela 1).

Tabela 1 – Levantamento dos artigos encontrados com base nos critérios estabelecidos durante a Pesquisa Bibliográfica.

Código	Referência
BHC_02	STOCK, J. T. The Pathway to the Laws of Electrolysis. Bulletin for the History of Chemistry , v. 11, p. 86-92, 1991.
BHC_04	JAMES, F. A. J. L. The Military Context of Chemistry: the case of Michael Faraday. Bulletin for the History of Chemistry , v. 11, p. 36-40, 1991.
BJHS_01	LEVERE, T. H. Faraday, Matter, and Natural Theology: reflections on an unpublished manuscript. The British Journal for the History of Science , v. 4, n. 2, p. 95-107, 1968.
BJHS_02	DUCAN, A. M. Particles and Eighteenth Century Concepts of Chemical Combination. The British Journal for the History of Science , v. 21, n. 4, p. 447-453, 1988.
BJHS_03	HEIMANN, P. M. Faraday's Theories of Matter and Electricity. The British Journal for the History of Science , v. 5, n. 3, p. 235-257, 1971.
CB_02	CANTOR, G. Michael Faraday's Religion and its Relation to his Science. Endeavour , v. 22, n. 3, p. 121-124, 1998.
CB_04	McCABE, I. M.; THOMAS, J. M. The Bicentenary of the Birth of Michael Faraday of the Royal Institution of Great Britain. Endeavour , v. 15, n. 3, p. 133-140, 1991.
CB_05	GOODING, D. Conceptual and Experimental Bases of Faraday's Denial of Electrostatic Action at a Distance. Studies in History and Philosophy of Science Part A , v. 9, n. 2, p. 117-149, 1978.
TFO_04_F	FARADAY, M. An Answer to Dr. Hare's Letter on Certain Theoretical Options. Philosophical Magazine Series 3 , v. 17, n. 107, p. 54-65, 1840.
TFO_03_F	FARADAY, M. On Electric Conduction. Philosophical Magazine , n.4, p.98-107, 1855.
TFO_01_F	FARADAY, M. On the Chemical and Contact Theories of the Voltaic Battery. Royal Institution , p.477-480, 1839.
TFO_02_F	FARADAY, M. Thoughts on Ray-Vibrations. Philosophical Magazine Series 3 , v. 28, n. 188, p. 345-350, 1846.
TFO_05_F	FARADAY, M. A Speculation Touching Electric Conduction and the Nature of Matter. Journal of the Franklin Institute , v. 37, n. 6, p. 392-399, 1844.

Fonte: os autores.

Após a pesquisa bibliográfica realizada, foram selecionados 13 artigos (Consultar Tabela 1). Depois, utilizamos o método da Análise de Conteúdo proposta por Moraes (1999) para a construção de categorias teóricas a fim de interpretar as informações textuais encontradas. O método consistiu na: (i) *Preparação das informações*: leitura flutuante dos artigos pertinentes seguida de codificação; (ii) *Unitarização do conteúdo*: foram extraídos fragmentos do texto, uma pequena frase ou até mesmo um parágrafo; (iii) *Categorização*: reunião dos fragmentos textuais nas categorias correspondentes e obedecendo ao critério de exclusividade, pois cada unidade

pode ser inserida em apenas uma categoria e; (iv) *Descrição* e Interpretação: produção de um texto síntese para cada categoria com discussão dos recortes de texto.

A codificação dos artigos foi realizada para facilitar o reconhecimento de onde a amostra surgiu, como informado na Tabela 1. Esses códigos consistem na abreviatura da fonte de onde foram retirados, seguido da ordem em que foram obtidos; por exemplo, *CB_01*, em que a sigla *CB* é referente à fonte *Current Bibliography* e *01* à ordem em que foi obtido; já para os arquivos de fonte primária, acrescentou-se a sigla *F* para expressar que eram escritos do próprio Faraday, como no seguinte exemplo, *TOF_03_F*. No processo de categorização, utilizou-se o *software* WebQDA para seleção dos trechos pertinentes e inserção em suas respectivas categorias.

As categorias foram elaboradas *a priori*, o intuito era fornecer elementos sócio históricos e conceituais passíveis de inserção no Ensino de Ciências, com base nas ideias sobre Abordagem Contextual descritas por Matthews (1995). Surgiram assim, duas categorias, são elas: *Influências externas na produção do conhecimento científico*; *Composição da matéria e sua relação com a eletricidade*. As categorias estabelecidas buscam expor tanto os elementos internos da ciência, os quais se referem aos critérios teóricos e experimentais, como os elementos externos que correspondem à influência dos aspectos sociais, políticos, econômicos e religiosos, os quais também influenciam a atividade científica.

32

RESULTADOS E DISCUSSÕES: UM DEBATE COM BASE NAS CATEGORIAS ESTABELECIDAS

Influência externa na produção do conhecimento científico

Compreendemos que a ciência é uma atividade humana influenciada por seu contexto social, em que se encontram imersos os seus sujeitos produtores (OKI; MORADILLO, 2008; MOURA, 2014). A categoria *Influência externa na produção do conhecimento científico* está ligada a essas questões, as quais tencionam o desenvolvimento da atividade científica e é um dos fatores chaves para a AC (MATTHEWS, 1995). Buscando contextualizar esses aspectos, assim como fornecer subsídios para uma melhor compreensão dos estudos desenvolvidos por Faraday, buscamos discutir essas informações. Com base nessas ideias e considerando trechos encontrados nos artigos analisados, verificamos a presença de questões sociais que pode ter influenciado diretamente a vida e as pesquisas desenvolvidas por Faraday. Uma delas foi o seu emprego de encadernador e o acesso que tinha as palestras proferidas na Instituição Real da Grã-Bretanha

como atrações ao público, o que lhe proporcionou acesso aos conhecimentos científicos da época, em especial o contato com os estudos elétricos, como destacado na unidade a seguir:

CB_02: Não sendo de família rica, ele treinou como um encadernador, mas ficou entusiasmado com a ciência, participando de palestras e experimentando aparelhos elétricos simples. Por acaso, recebeu ingressos para participar de quatro palestras de Humphry Davy na Royal Institution. Ele pegou notas copiosas, ligou-as e enviou-as para Davy. Impressionado pelas habilidades do jovem Faraday, Davy contratou-o quando ele precisava de um assistente. [Tradução nossa].

A partir do trecho destacado, verificamos que uma vez inserido no ambiente científico da época, de certo modo, os “caminhos” científicos foram abertos para Faraday, tendo em vista que a Instituição Real era uma das principais instituições dedicadas à ciência da época. Além disso, percebemos também durante a análise dos trechos, que outro aspecto favorável ao desenvolvimento de Faraday como notável pesquisador foi à convivência com alguns dos mais renomados cientistas, em especial o químico britânico Humphry Davy, cujas ideias causaram influência significativa nas pesquisas de Faraday (trecho CB_04). Essa ideia é reforçada no trecho a seguir.

CB_04: [...] Davy fez um tour de dezoito meses pelo continente acompanhado por Michael Faraday como seu assistente, secretário e criado. Faraday se beneficiou plenamente da experiência de conhecer homens da ciência famosos, notadamente Volta, Ampère, Arago, De La Rive, Dumas, Pictet e Gay Lussac. Faraday pensou que valia a pena cumprir uma posição humilde para obter mais conhecimento da “Ciência Química”, bem como para se familiarizar com línguas e costumes estrangeiros, que tiveram implicações significativas para a sua inserção na carreira científica [...]. [Tradução nossa].

O recorte de texto evidencia a posição social de Faraday na época, em que se tornou assistente de Davy, conseqüentemente, sua condição permitiu que se aproximasse dos então conhecidos “nomes da ciência”. Isso pode ter facilitado e contribuído para os seus estudos, principalmente com relação aos fenômenos elétricos, uma vez que os cientistas citados desenvolveram diversas experiências com a eletricidade (OKI, 2000). Outro fato importante de ser discutido é o destaque do trecho em recorte sobre o benefício obtido por Faraday em “conhecer homens famosos da ciência”, o que leva também a uma breve reflexão acerca do papel feminino nessa época. Isso apenas reforça que poucos estudos evidenciam a presença da mulher nesse cenário científico, com exceção de Marie Curie, cujo nome é bastante conhecido, outras mulheres

que contribuíram diretamente para a HC, quando aparecem, são apenas vistas como secundárias, a exemplo de Marie-Anne Pierrette Paulze, esposa de Lavoisier, por isso é importante destacar que somente a partir do século XX que começa a ocorrer algumas transformações nesse contexto extremamente masculino (LETA, 2003).

A presença da religião também marcou o contexto sócio histórico de Faraday. Os valores defendidos pela comunidade religiosa da qual Faraday fazia parte influenciaram sua postura social e suas crenças teóricas. Mais uma vez, sendo a ciência uma construção humana, ela carrega todos os anseios e impressões das suas convicções morais, espirituais ou sociais (MARTINS, 2006; MOURA, 2014; MATTHEWS, 1995). No caso de Faraday, ele frequentava a comunidade sandemaniana⁴, cujos valores eram seguidos à risca e certamente influenciaram sua ideologia científica e suas proposições teóricas, tais aspectos podem ser percebidos nas seguintes unidades:

CB_02 [...] os valores inculcados pelos sandemanianos afetaram sua busca da ciência e até sua determinação em prosseguir uma carreira na ciência. Assim, ele afirmou mais tarde que sua decisão de tentar avançar para a ciência foi estimulada pelo desejo de “escapar do comércio, que eu pensava ser vicioso e egoísta”. [Tradução nossa].

34

CB_02 É importante notar que Faraday considerou a comunidade científica de forma surpreendente. Assim, em uma de suas cartas, ele se referiu aos cientistas como constituindo uma “conjunto de irmãos que se espera que mantivessem as virtudes gêmeas da verdade e da retidão moral”. [Tradução nossa].

Como exposto na unidade CB_02, é possível perceber que a religião estava fortemente relacionada aos posicionamentos teóricos de Faraday, o que de certa forma possui influência em sua carreira científica e valores morais. Aproximar essas questões a abordagem conceitual em sala de aula está de acordo com a defesa da Abordagem Contextual (OKI; MORADILLO, 2008). Essa relação com a religião também é reforçada no trecho a seguir.

CB_02 Para Faraday, o objetivo da pesquisa científica era descobrir leis, como ele escreveu; em uma de suas palestras mais conhecidas, as “leis da natureza, como as entendemos, são à base do nosso conhecimento nas coisas naturais. Deus não só criou o universo físico, mas o submeteu a leis, de modo que eu me comporte de maneira regular. O trabalho do cientista era encontrar as leis que Deus impôs na Criação [...] [Tradução Nossa].

⁴ A Comunidade Sandemaniana fazia parte de uma seita religiosa com princípios ligados a Igreja Protestante, em que acreditavam na verdade literal da Bíblia.

Como visto em CB_02, pode-se inferir que para Faraday as leis que governavam a natureza eram uma construção divina, logo, a ciência seria a encarregada de desvendar os mecanismos em que a vontade de Deus se manifestava, além de que as ideias que não estivessem de acordo com os preceitos divinos eram consideradas incoerentes. A ciência é uma entre tantas outras formas de explicar os fenômenos e a religião se constitui como outra maneira de compreendê-los, assim, considerando que a ciência não é neutra, tais elementos (científicos e espirituais) pode coexistir (MARTINS, 2006).

Por fim, destacamos também, aspectos que envolvem as conversações entre cientistas, pois a análise dos textos nos permitiu evidenciar que a troca de ideias entre Faraday e seus contemporâneos revela esse aspecto na sua vida científica, como exposto na unidade a seguir:

TFO_02_F: E agora, meu querido Phillips, devo concluir. Eu não acho que eu deveria ter permitido que essas noções escapassem de mim, se eu não tivesse sido levado sem conhecimento, e sem consideração prévia, pelas circunstâncias da noite em que eu tive que aparecer de repente e ocupar o lugar de outro. [Tradução nossa].

35

O recorte em destaque reforça a ideia exposta por Driver e colaboradores (1999), em que o conhecimento científico é um arcabouço de saberes públicos, construído através de debates, conversas, críticas e reformulações que se processam através da comunicação entre cientistas e instituições da ciência, como ocorreu com Faraday.

Relação entre matéria e eletricidade nos fenômenos eletroquímicos

Essa segunda categoria estabelecida busca apresentar possíveis contribuições dos constructos teóricos de Michael Faraday para a compreensão da relação entre a condução elétrica e o fenômeno de eletro-decomposição. De início faz-se necessário apresentar os principais modelos sobre a matéria construídos pela comunidade científica contemporânea a Faraday (final do século XVIII e início do século XIX). O principal modelo da época estabelecia que a matéria fosse composta por partículas invisíveis e bastantes pequenas. Segundo tal concepção, as transformações da matéria seriam o resultado das diversas possibilidades de combinação de tais partículas, como apresentado nas unidades a seguir.

E. S. Oliveira; N. A. dos Reis; E. L. da Silva

BJHS_02 [...] a doutrina filosófica que os químicos se sentiram obrigados a adotar no final do século XVII e no início do século XVIII era a filosofia mecânica, segundo a qual o funcionamento visível da natureza deveria ser explicado em termos do comportamento de partículas invisivelmente pequenas [...]. [Tradução nossa].

BJHS_02 [...] os químicos do meio e final do século XVIII descreveram e conceberam mudanças químicas em termos da união e separação dessas substâncias simples, como os vários ácidos, álcalis e metais [...]. [Tradução nossa].

Outro modelo influente da época era a teoria do “*Átomo Pontual*”, defendida pelo físico Boscovich, que influenciou significativamente as ideias de Faraday. A unidade BJHS_02 a seguir descreve os princípios dessa teoria, a qual estabelecia que a matéria fosse composta por partículas de massa e tamanhos definidos e que possuíam a característica de atrair-se ou repelirem-se umas em relação às outras, caso estivessem a uma distância próxima. Seria a interação entre as polaridades das partículas o fator responsável pela união ou separação das partículas da matéria. Definiu-se assim, que as partículas poderiam ter polaridade positiva ou negativa, e que partículas de sinal oposto iriam se atrair, enquanto que partículas de mesmo sinal iriam repelir-se.

36

BJHS_02 [...] havia, naturalmente, uma ampla gama de diferentes tipos de teorias de partículas aplicadas à química no século XVIII, incluindo aquelas que atribuíam formas particulares ou polaridade a partículas [...] e a teoria de Boscovich de que a matéria seria constituída em pontos que não tinham magnitude, mas eram simplesmente centros de forças de atração e repulsão que se alternavam a curtas distâncias. [Tradução nossa].

A defesa de Faraday da teoria do “*Átomo Pontual*” era devido a sua visão contínua da matéria, pois segundo ele, se houvesse espaço entre as partículas, estas estariam a certa distância umas das outras e não seria possível a interação entre elas, mais especificamente a interação entre as cargas. Faraday então se posiciona de forma contrária à teoria atômica a qual ganhava força na época, como apresentado na unidade TFO_05_F a seguir.

TFO_05_F [...] sinto grande dificuldade quanto à concepção de átomos da matéria que em sólidos, fluidos e vapores devem estar mais ou menos separados uns dos outros, com o espaço interventor não ocupado pelos átomos, percebem-se grandes contradições nas conclusões que decorrem de tal visão. [Tradução nossa].

Nesse contexto destaca-se o físico alemão Johann Wilhelm Ritter ao construir um aparato experimental para realizar a eletro-decomposição da água, assim como sua interpretação dos resultados decorrentes desse experimento, como descrito no recorte BHC_02 a seguir. Como

destaca Oki (2000), o processo de eletrólise de materiais foi importante para compreender a composição e organização da matéria, em que os métodos de geração e armazenamento de eletricidade impulsionaram a descoberta de novos elementos através da eletrólise.

BHC_02 Em 1801, Johann Wilhelm Ritter [...] usou tubos em forma de V para reexaminar a eletro-decomposição da água [...] para explicar o fato de que os gases só aparecem nos polos, teorizou que a água mais a eletricidade positiva gerava oxigênio, enquanto a água mais a eletricidade negativa gerava hidrogênio. [Tradução nossa].

Como visto, através de equipamentos engenhosos que foi possível conhecer a constituição de várias substâncias e dentre essas descobertas, foi observado que a água era composta por hidrogênio e oxigênio. De acordo com Wilhelm Ritter, o modelo elaborado para justificar os mecanismos pelos quais ocorriam as combinações era atribuído às polaridades das moléculas e sua relação com uma teoria da matéria estava baseada na polarização das partículas que a constituem, argumentos estes que eram aceitos não só por Faraday, mas também pelo químico e físico Christian von Grotthuss, como pode ser observado na unidade BHC_02.

37

BHC_02 Christian von Grotthuss (1785-1822) sugeriu que as moléculas de água são polarizadas, tornando-se centros de forças atrativas [...]. Assim, o hidrogênio e o oxigênio numa dada molécula estarão sujeitos a forças atrativas e repulsivas, agindo em sentidos opostos. [Tradução nossa].

O fenômeno descrito por Christian von Grotthuss foi estudado por Faraday, que também considerava que o comportamento da matéria era devido a existência de cargas nas partículas e avaliou que a passagem da corrente elétrica conferia polaridade (positiva ou negativa) às partículas da matéria. Ao realizar algumas investigações com substâncias em meio aquoso, Faraday determinou que os efeitos da passagem da eletricidade não estariam associados aos polos do aparelho utilizado na experiência de eletro-decomposição, mas seria o resultado da interação da eletricidade com as partículas da substância presente em solução, logo os polos seriam apenas os condutores da eletricidade e não teriam efeito algum sobre as mudanças que ocorriam (consultar unidades BHC_01 e BHC_02 a seguir).

BHC_02 Faraday voltou a suspeitar de que a eletro-decomposição não dependia necessariamente dos meios pelos quais a eletricidade era conduzida e deixou a substância sob investigação. [Tradução nossa].

BHC_02 Faraday concluiu que o poder que provoca a decomposição eletroquímica parece ser exercido na solução, e não nos polos. [Tradução nossa].

Já a partir da unidade BJHS_03 abaixo, podemos inferir em que bases estavam expressas a teoria eletroquímica. Para Faraday a eletro-decomposição estava relacionada à quantidade de eletricidade aplicada a uma determinada porção de matéria, ou seja, a suas partículas constituintes. Ainda assim, fica subentendido que Faraday não menciona o termo “partícula” como uma forma de justificar o atomismo que compreendia as partículas como separadas por espaços vazios, pois para ele seria muito incoerente justificar os efeitos da eletro-decomposição com base na teoria atômica, em especial pela auto grau de abstração necessário a sua aceitação.

BJHS_03 Sua teoria eletroquímica se baseava na visão “da quantidade de eletricidade associada às partículas de matéria”. Com cautela característica, deixou claro que ele não estava propondo uma teoria atômica como tal, era “zeloso pelo termo átomo, pois embora seja muito fácil falar de átomos, é muito difícil formar uma ideia clara de sua natureza”. [Tradução nossa].

38

Na busca pela compreensão do estado em que as partículas conhecidas como eletrólitos se encontravam em condução elétrica, Faraday propôs uma diferenciação entre a condutibilidade dos eletrólitos e em materiais não aquosos, visto que a distinção estaria associada às mudanças causadas pela eletricidade nas partículas em cada uma das situações, como descrito no recorte TFO_03_F.

TFO_03_F O primeiro tipo de condução é distinguido como eletrolítica, a transferência da força elétrica parece estar essencialmente associada às mudanças químicas que ocorrem; o segundo tipo pode ser chamado de condução propriamente dita, e aí o ato de condução deixa o corpo, finalmente, como ele o encontrou. [Tradução nossa].

Desse modo, percebemos que a ideia de Faraday culminou em conferir as substâncias condutoras e em solução aquosa cargas geradas pela eletricidade, causada por alteração das partículas nesse processo, enquanto que os materiais condutores não aquosos seriam apenas um meio transportador da eletricidade, logo, as suas partículas não seriam alteradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos apresentar com base nas informações obtidas durante a Pesquisa Bibliográfica e as categorias estabelecidas à contribuição dos estudos desenvolvidos por Michael Faraday para as ideias em torno da matéria e dos fenômenos eletroquímicos. Com os trechos em destaque percebemos o quanto os elementos externos a ciência tencionam a sua construção, como vimos na relação de Faraday com importantes cientistas da época, o contato com uma das principais instituições de incentivo, assim como a sua interferência religiosa. Quanto aos elementos internos a ciência, destacamos os debates acerca da relação entre matéria e eletricidade na busca pela compreensão do fenômeno da eletro-decomposição de substância em meio aquoso, ou seja, os efeitos da eletricidade nestes materiais, cujos resultados seriam supostamente devido à formação de cargas nas partículas.

Assim, podemos inferir que os temas em destaques já podem ser pensados a luz dos constructos de Michael Faraday e seus contemporâneos. Os fenômenos de eletro-decomposição, por sua vez, estão intrinsecamente relacionados à eletroquímica que é ensinada nos dias atuais. Por isso, acreditamos que os relatos aqui expostos possam fornecer elementos que auxiliarão na melhor compreensão do desenvolvimento dos conceitos relacionados também a natureza elétrica da matéria, bem como na sua inserção nas abordagens em sala de aula, em uma perspectiva próxima da Abordagem Contextual.

39

REFERÊNCIAS

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 9, p. 31-40, 1999.

DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

LETA, J. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 17, n. 49, 2003.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál**, v. 10, n. 1, p. 37-45, 2007.

MARTINS, L. A. C. P. História da ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 2, 2005.

MARTINS, R. A. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). **História e filosofia da ciência**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2006.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOURA, B. A. O que é a natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

OKI, M. C. M. A eletricidade e a química. **Química Nova na Escola**, v. 2, n. 12, p. 34-37, 2000.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O Ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

Artigo recebido em 27 de outubro de 2017.
Aprovado em 10 de dezembro de 2017.