

Ensino de Ciências e Educação Matemática 2

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Atena
Editora

Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensino de ciências e educação matemática 2 [recurso eletrônico] /
Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e
educação matemática – v.2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-072-8

DOI 10.22533/at.ed.728192501

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática”, em seu segundo volume, contém vinte capítulos que abordam as Ciências sob uma ótica de Ensino nas mais diversas etapas da aprendizagem.

Os capítulos encontram-se divididos em cinco seções: Ensino de Ciências e Biologia, Ensino de Física, Educação Matemática, Educação Ambiental e Ciência e Tecnologia.

As seções dividem os trabalhos dentro da particularidade de cada área, incluindo pesquisas que tratam de estudos de caso, pesquisas bibliográficas e pesquisas experimentais que vêm contribuir para o estudo das Ciências, desenvolvendo propostas de ensino que podem corroborar com pesquisadores da área e servir como aporte para profissionais da educação.

No que diz respeito à Educação Matemática, este trabalho pode contribuir grandemente para os professores e estudantes de Matemática, por meio de propostas para o ensino e aprendizagem, que garantem o avanço das ciências exatas e também fomentando propostas para o Ensino Básico e Superior.

Indubitavelmente esta obra é de grande relevância, pois proporciona ao leitor um conjunto de trabalhos acadêmicos de diversas áreas de ensino, permeados de tecnologia e inovação.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O MODELO DIDÁTICO DA MOLÉCULA DE DNA: CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO NO ENSINO DA BIOLOGIA	
Daiane Cristina Ferreira Golbert Pollyana Secundo de Oliveira Ferreira Iara Ingrid de Assis Rony Robson Fideles de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7281925011	
CAPÍTULO 2	10
O USO DE JOGOS APLICADO AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: UM ESTUDO DE CASO	
Elaine Santana de Souza Gerson Tavares do Carmo Mariana Monteiro Soares Crespo de Alvarenga	
DOI 10.22533/at.ed.7281925012	
CAPÍTULO 3	27
EMERGÊNCIA DOS ERROS NUMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL EM DESACORDO AO REDUACIONISMO	
Thales Cerqueira Mendes Bruno de Andrade Martins Kelison Ricardo Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.7281925013	
CAPÍTULO 4	38
IMPACTOS DO PIBID NA VIDA PROFISSIONAL DO EGRESSO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA NO IFNMG- CAMPUS JANUÁRIA	
Pollyana Antunes de Oliveira Edinei Canuto Paiva	
DOI 10.22533/at.ed.7281925014	
CAPÍTULO 5	59
UM DIAGNÓSTICO SOBRE A ABORDAGEM DO TEMA “COSMOLOGIA” NA LITERATURA E NO ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLAS DE CAJAZEIRAS-PB	
Heydson Henrique Brito Da Silva Mauro Parnaíba Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.7281925015	
CAPÍTULO 6	68
SISTEMA MONETÁRIO: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Ana Luisa Tenório dos Santos Aline Jaislane de Souza Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.7281925016	

CAPÍTULO 7 74

UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO RÉGUA E COMPASSO COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO E ESTUDO DE ÂNGULOS

Islaine Conceição Pereira Bezerra
Igor Brendol Pereira Morais
Abigail Fregni Lins

DOI 10.22533/at.ed.7281925017

CAPÍTULO 8 82

O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NO CURSO DE PEDAGOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA ESCOLAR: MAPEANDO DISSERTAÇÕES E TESES

Jónata Ferreira de Moura

DOI 10.22533/at.ed.7281925018

CAPÍTULO 9 96

O IMAGINÁRIO DE ESTUDANTES DE LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA DE SÃO LUÍS - MA SOBRE A EJA

Rayane de Jesus Santos Melo
Maria Consuelo Alves Lima

DOI 10.22533/at.ed.7281925019

CAPÍTULO 10 108

O PROCESSO DE JUVENILIZAÇÃO E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Rayane de Jesus Santos Melo
Maria Consuelo Alves Lima

DOI 10.22533/at.ed.72819250110

CAPÍTULO 11 119

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE ESTABILIZAÇÃO POR SOLIDIFICAÇÃO A PARTIR DA INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO DE GRANITO EM MATRIZ CIMENTÍCIA VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO CONSTITUINTE DE CONCRETO PARA PISOS

Mário Gomes da Silva Júnior
André Luiz Fiquene de Brito
Ana Cristina Silva Muniz

DOI 10.22533/at.ed.72819250111

CAPÍTULO 12 134

APLICAÇÃO DE ARGILAS ESMECTÍCIAS ORGANOFÍLICAS NA ADSORÇÃO DE EFLUENTES PETROLÍFEROS EM SISTEMA DE BANHO FINITO

Joseane Damasceno Mota
Rochelia Silva Souza Cunha
Luana Araújo de Oliveira
Patrícia Noemia Mota de Vasconcelos
Meiry Glauca Freire Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.72819250112

CAPÍTULO 13 146

BLOCO DE GESSO E ISOPOR PARA VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS EM ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL

Daniel Pessanha de Queiroz
Cristiane Rodrigues Macedo
Cláudio Luis de Araújo Neto

DOI 10.22533/at.ed.72819250113

CAPÍTULO 14 149

ISOLAMENTO DA MICOTA ANEMÓFILA PRESENTE NA SALA DE MEMORIAL DA BIBLIOTECA JOSEPH MESEL DO IFPE – CAMPUS RECIFE

Francisco Braga da Paz Junior
Davi Nilson Mendonça Souza
Eliana Santos Lyra da Paz
Carlos Fernando Rodrigues Guaraná
Lindeberg Rocha Freitas
Ubirany Lopes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.72819250114

CAPÍTULO 15 155

ISOLAMENTO DE LEVEDURAS DA VAGEM DA ALGAROBA (PROPOPIS JULIFLORA) E ANÁLISE DA ATIVIDADE AMILOLÍTICA E FERMENTATIVA DOS ISOLADOS

Caroliny Hellen Azevedo da Silva
Rayane Dias dos Santos
Jonas Luiz Almada da Silva

DOI 10.22533/at.ed.72819250115

CAPÍTULO 16 166

OTIMIZAÇÃO DA VAZÃO DE FLUIDO REFRIGERANTE E ÁREA DE TROCA TÉRMICA DE UM TROCADOR DE CALOR CONTRA-CORRENTE

Mário Gomes da Silva Júnior
Camila Barata Cavalcanti
Josiele Souza Batista Santos

DOI 10.22533/at.ed.72819250116

CAPÍTULO 17 177

PREVALÊNCIA DE FUNGOS ANEMÓFILOS COLETADOS NA SALA DE ACERVOS DA BIBLIOTECA DO IFPE – CAMPUS RECIFE

Eliana Santos Lyra da Paz
Thayná Lacerda Almeida
Francisco Braga da Paz Junior
Carlos Fernando Rodrigues Guaraná
Clécio Florêncio de Queiroz
Maria do Livramento Ferreira Lima

DOI 10.22533/at.ed.72819250117

CAPÍTULO 18 183

UMA PROPOSTA MODERNA DA ELETRÓLISE DE MICHAEL FARADAY

Mateus Carneiro Guimarães dos Santos
Maria Danielly Lima Santos
Mayana Mirelly Horta Santos
Erivanildo Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.72819250118

CAPÍTULO 19 192

MÓDULO AUTOMATIZADO DE MONITORAMENTO DE SOLO

Alysson Ramon do Amaral Andrade
Alexandre da Silva Coelho Barbosa
Douglas Cassiano da Silva
Francisco Cassimiro Neto
Jadson de Oliveira Viana
José Alves do Nascimento Neto

DOI 10.22533/at.ed.72819250119

CAPÍTULO 20 197

PROCESSO GTAW: NOVAS TECNOLOGIAS

Geovanna Vitória da Silva Gonçalves
Marcos Mesquita da Silva
Thalyne Keila Menezes da Costa
Divanira Ferreira Maia
Jomar Meireles Barros

DOI 10.22533/at.ed.72819250120

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

UMA PROPOSTA MODERNA DA ELETRÓLISE DE MICHAEL FARADAY

Mateus Carneiro Guimarães dos Santos

Universidade Estadual de Maringá, Departamento
de Química
Maringá –PR

Maria Danielly Lima Santos

Universidade Federal de Sergipe, Departamento
de Química
São Cristóvão - SE

Mayana Mirelly Horta Santos

Universidade Federal de Sergipe, Departamento
de Química
São Cristóvão –SE

Erivanildo Lopes da Silva

Universidade Federal de Sergipe, Departamento
de Química
São Cristóvão - SE

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo apresentar resultados parciais de um projeto de pesquisa que buscou investigar os constructos teóricos de Michael Faraday sobre o tema eletrólise, assim como contribuições de outros cientistas sobre os diferentes tipos de eletricidade, estudos controversos que deram sustentação a pesquisa pioneira de Faraday. Na pesquisa buscou-se investigar a teoria de que todas as eletricidades, debatidas no início do século XVIII, as eletricidades animal, natural, artificial e metálica, eram na verdade, um único fenômeno, embora originadas de diferentes

fenômenos. Toda pesquisa foi realizada predominantemente com base no levantamento bibliográfico criterioso que se baseou nas concepções que os alunos apresentavam sobre o conceito de eletrólise, de modo a inseri-lo no ensino por meio da História da Química, chamada também de Abordagem Contextual. Com base nos resultados encontrados, foi realizado uma adaptação do experimento de Michael Faraday, considerando o difícil acesso e manuseio das condições originais. O experimento levou em conta o longo tempo de preparo do aparato experimental da eletrólise e também a grande probabilidade de ocorrência de erro ao realizar tal prática. Essa adaptação foi realizada com matérias de fácil acesso para professores e alunos, tornando-o assim um experimento útil na aplicação do conteúdo de eletrólise. Foi obtido o mesmo resultado esperado na nossa adaptação do experimento original, no qual ocorreu a formação de álcalis e ácidos em todos os pontos previstos pelo experimento original.

PALAVRAS-CHAVE: Eletrólise, Michael Faraday, Abordagem Contextual.

ABSTRACT: This study focus in partial results of a research project that sought to investigate Michael Faraday's theoretical constructs on the electrolysis. As a result of this research, in which an adaptation of Michael Faraday's experiment

was carried out, it was tried to prove the theory that all electricity were in fact a single phenomenon, although originated from several sources but from different phenomena. The experiment was performed considering the difficult access and handling of the original conditions, conditions that would be impossible to perform in a classroom today. The experiment took into account the long preparation time of the experimental electrolysis apparatus and also the high probability of occurrence of error in performing such practice. This adaptation was accomplished with materials of easy access for teachers and students. The same expected result was obtained in our adaptation, where the formation of alkalis and acids occurred at all predicted points of the original experiment.

KEYWORDS: Electrolysis, Michael Faraday, Contextual Approach.

1 | INTRODUÇÃO

A importância da história e filosofia da ciência para uma educação científica de qualidade, por meio da Abordagem Contextual, busca relacionar o conhecimento científico com o contexto histórico e cultural da sua descoberta. (MATTHEWS, 1995; OKI, 2008).

A Abordagem Contextual (AC), também denominada de contextualização Histórica e Filosófica da Ciência (HFS), tem como objetivo principal trazer para o ensino de Ciências a humanização da ciência no contexto histórico, cultural e epistemológico. Com o intuito de tornar as aulas de ciências mais reflexivas para o aluno, podendo assim contribuir para superar o dito mar de falta de significado, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem, a saber, o que significam (MATTHEWS, 1995; OKI, 2008).

No âmbito desta temática, nosso grupo de pesquisa da Universidade Federal de Sergipe vem realizando diversos trabalhos sobre os estudos históricos que relacionam fenômenos elétricos e estrutura da matéria. A destacar aqui neste capítulo, os estudos sobre as fontes de eletricidades e a eletrólise de Faraday.

Nosso estudo parte do estudo de Caramel (2011), no qual destacou as concepções que os estudantes apresentaram sobre eletrólise. A autora realizou uma pesquisa com 125 alunos, sendo 73 alunos do Ensino Médio e 52 de Licenciatura e Bacharelado em Química, que buscou investigar as concepções que os estudantes apresentavam sobre eletrólise. Caramel (2011) buscou verificar as explicações que esses alunos apresentam acerca do conceito de eletrólise. Nesse estudo destaca-se a concepção da conservação das cargas, ou seja, que para eles o movimento das cargas se dá de forma aleatória. O estudo mostrou também que os alunos do Ensino Médio entendem que o termo oxidação é o bastante para explicar o movimento dessa carga no processo de eletrólise. Outro grupo de alunos explica que, através da oxidação de um elemento químico ao perder elétrons, aumenta a massa do outro e ainda que a concentração

dos íons de um eletrodo B diminui enquanto a do eletrodo A aumenta.

Alguns deles afirmam que redução seria perder elétrons, porque estaria reduzindo e, conseqüentemente, oxidar seria o ganho de elétrons. A destacar ainda neste estudo é que o papel fundamental dos íons não foi entendido no processo de condução elétrica nos sistemas aquosos.

Esse em linhas gerais, o levantamento inicial, constatou que tanto os alunos do Ensino Médio quanto os alunos do Ensino Superior apresentam dificuldades a respeito da natureza da corrente, condução, conservação e equilíbrio das cargas e também dos aspectos relativos. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi trazer subsídios teóricos com base na História da Ciência para estas questões, pois como Matthews (1995) afirma, a História e Filosofia da Ciência pode contribuir para um ensino mais eficaz de conceitos científicos. Assim a utilização da abordagem contextual não vai acabar com todos os deficits do ensino de ciências, entretanto, acreditamos que a HFC pode ajudar o professor com mais uma estratégia didática para a construção do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem do aluno.

Portanto, este trabalho tem o intuito de trazer para discussão, por meio de pesquisa bibliográfica e adaptação de experimento, a temática sobre a eletrólise estudada por Michael Faraday (1791-1867), destacando o experimento da unificação das eletricidades animal, comum e voltaica, bem como possíveis estudos que trouxeram contribuições na construção científica acerca do conceito de eletrólise, com vistas a inseri-los no meio escolar por meio da Abordagem Contextual.

2 | DESENVOLVIMENTO

Nessa pesquisa optamos pela utilização de caráter qualitativo, por se tratar de um estudo em boa parte bibliográfico. Segundo Minayo (2001), pesquisa bibliográfica é uma forma metodológica com o objetivo de reunir as informações e dados que servirão de base para a construção da investigação proposta a partir de determinado tema, sendo uma das formas que tem sido bastante explorada no âmbito da forma de pesquisa investigativa

A nossa pesquisa foi eminentemente de caráter bibliográfico e se alicerça em fontes secundárias, que já sofreram alguma espécie de tratamento analítico (PINHEIRO, 2006). Porém, também foram utilizados algumas fontes primárias para o estudos iniciais da eletrólise de Faraday, como o seu livro *Experimental Researches in Electricity*.

A pesquisa foi realizada em sites de busca e repositórios digitais, tais como: Google Acadêmico, Scielo, bibliotecas com acervo aberto e digitais como a Galica, entre outros. O direcionamento dos termos “eletrólise de Faraday”, “vida e obra de Faraday” e “experimentos de Faraday” teve o intuito de obter informações precisas sobre a parte

conceitual da eletrólise, dos seus experimentos e de outros cientistas que realizaram os alicerces para as hipóteses e experimentos de Faraday (PIZZANI, 2012)

Uma vez discutido como se deu a coleta de dados, destaca-se inicialmente os estudos sobre eletrólise na área de ensino de Ciências.

3 | SOBRE OS CONCEITOS DE ELETRICIDADE E BASES PARA FARADAY

Com o objetivo de realizar uma discussão mais demarcatória sobre a eletricidade e a eletrólise de Faraday, o destaque inicial será dado para um percurso histórico que aborda alguns cientistas antecessores a Faraday que o ajudaram direta e indiretamente nos alicerces das suas teorias.

O primeiro passo que podemos citar desse percurso histórico se estabelece no ano de 1745 na cidade de Leyden, Pieter Van Musschenbroek (1692 – 1761) conseguiu realizar por acidente o “armazenamento” de energia elétrica, Musschenbroek tentou armazenar energia em uma jarra que continha água e um fio condutor em seu interior, esse fio possuía um terminal metálico a qual se conectava a uma máquina eletrostática (QUEIROZ, 2000).

Alguns anos mais tarde, Benjamin Franklin (1706- 1790) retoma esses estudos, e com base em Franklin George Louis (1707 – 1788), em Paris, desenvolveu o experimento da jarra de Leyden em larga escala. O experimento baseava-se por meio de uma haste metálica, a qual possuía alguns metros de altura e apoiada por um tripé de madeira, sendo essa haste encaixada a uma garrafa de vidro com água. O intuito desse experimento era mostrar que os raios provenientes de tempestades eram na verdade, a mesma eletricidade da garrafa de Leyden, ou seja, as faíscas liberadas por ambos experimentos tratavam-se da mesma eletricidade. Assim, supostamente não existiria uma eletricidade artificial e uma outra natural (BBC, 2011).

Debruçando-se sobre seus estudos, Franklin acreditava que todo corpo possuía eletricidade, e que se manifestava na forma de um fluido, o qual concedeu duas denominações: eletricidade positiva, onde o corpo possuía acúmulo de eletricidade, e eletricidade negativa, corpo que perdeu eletricidade (OKA, 2000).

Em Londres, Henry Cavendish (1731- 1810) estava fascinado pelo estudo do peixe torpedo, que apresentava choques elétricos ao ser colocado em ameaça. Ao analisar esse peixe, Henry realizou hipóteses sobre a natureza da eletricidade que era originada por uma certa ação do peixe. Para ele entender como funcionava a descarga elétrica do peixe, Henry propôs um protótipo artificial. Utilizando duas garrafas de Leyden enterradas na areia simulando o peixe (PICCOLINO, 2000) ele notou que havia uma descarga elétrica assim como na garrafa de Leyden, entretanto, na garrafa era notória a presença de faísca, enquanto que no peixe era apenas sentido o choque (BBC, 2011; MAAR,2011).

Além de Henry, um outro cientista se interessou pela eletricidade em animais,

Luigi Galvani (1737-1798). Galvani era um médico, físico e filósofo nascido em Bolonha na Itália, Interessado em elétrica, Galvani procurou ter aulas de física experimental com Domenico Galeazzi, pai da sua futura esposa e companheira de pesquisas.

Nessa época a eletricidade estava ganhando campo de estudo para fins terapêuticos, o motivo pelo qual levou Galvani a dar início aos seus estudos nessa área em 1780 (CARVALHO; CALDAS; FACCIN, 2013). Em suas pesquisas, o contato do animal com metais diferentes promovia a contração muscular. Galvani teorizou que os fenômenos observados eram na verdade um novo tipo de fluido invisível, chamado eletricidade animal (SANTOS et al.,2018). Galvani considerava que a eletricidade era gerada nos tecidos do animal e que os metais atuavam apenas como condutores (OKI, 2000; SANTOS et al., 2018).

Os experimentos de Galvani suscita curiosidade em Alessandro Volta (1745-1827), físico com carreira eclesiástica. Após conhecer a teoria de Galvani, Volta refez seus experimentos e apontou um equívoco por parte de Galvani (CARVALHO; CALDAS; FACCIN, 2013). Ele observou que duas placas de metal, por exemplo, prata e zinco, ao serem colocadas em contato com a língua, produzia uma sensação definida de “gosto” (OKA, 2000). Volta deduziu que a eletricidade não era gerada pelo animal, mas sim por um conjunto de fatores, como diferentes metais. Pensando na estrutura de peixes elétricos os quais conhecia até o momento, verificou que possuía uma forma de camadas, separadas por um líquido (OKA, 2000). Assim o fez com placas de metais separadas por papéis encharcados com soluções alcalinas. Dessa forma Volta acreditava que a eletricidade era advinda dos metais, a eletricidade metálica ou voltaica.

Assim surge uma nova teoria, a “teoria da eletricidade por contato” (OKI, 2000), pois o intercalamento desses metais e desse tecido, formavam um empilhamento, nome esse que deu origem a teoria da “pilha” de Volta. Em 1800, volta então expôs sua pilha para a comunidade científica por meio de uma carta destinada ao presidente da Royal Society (CARVALHO; CALDAS; FACCIN, 2013; SANTOS et al.,2018).

3.1 MICHAEL FARADAY

Aos treze anos começou a trabalhar como encadernador, ambiente inicialmente propício, para que Faraday viesse a se interessar muito por livros. Em uma palestra Michael conheceu Humphry Davy (1778-1829), famoso cientista inglês da época membro da Royal Society. Algum tempo depois, Faraday deixa de ser encadernador e é direcionado para ser assistente de Davy (CRUZ, 2014).

Como a sociedade da época dependia cada vez mais de energia, os estudos sobre energia elétrica se consolidam, então, a eletricidade se potencializa enquanto objeto de estudo. Quando Michael Faraday começou a estudar a eletricidade ele se deparou com várias teorias ambíguas e sem muito sentido referentes às diversas fontes de eletricidade. Com isso Faraday resolveu investigar mais a fundo a origem das fontes

de eletricidade animal, voltaica e comum, procurando artigos e trabalhos na literatura. Assim, o cientista começou a suspeitar que todos os tipos de eletricidade eram na verdade a mesma coisa, mas que provinham de fenômenos distintos originados da mesma fonte. Intrigado com a ideia o cientista inglês elaborou diversos experimentos para provar que todas eram a mesma coisa (SANTOS et al., 2018; STOCK, 1991).

Sir Humphry Davy mostrou que a eletricidade voltaica tinha a capacidade de realizar a eletro-decomposição, ou seja, a decomposição de um composto em seus componentes mediante a passagem de uma corrente elétrica. Faraday suspeitava que a eletricidade comum também realizava o efeito da eletro-decomposição, com isso ele planejou um experimento para provar tal hipótese (SANTOS et al., 2018). Com base nessas discussões Faraday realizou um experimento para explicar a formação de ácidos e álcalis por meio da eletricidade comum.

O experimento que Faraday realizou foi constituído com um prato de vidro, com três pedaços de papel Litmus (ppp), utilizado como indicador de meio ácido. E três pedaços de papel Tumeric (nnn), utilizado para indicar álcalis, misturados em uma solução de sulfato de sódio. Fios de platina foram dobrados para fazer contato com os papéis, um fio “m” conectado a uma máquina elétrica de fricção que era a fonte de eletricidade comum, e o fio “t” foi aterrado (STOCK, 1991). Como o fio m está ligado a uma fonte externa de energia, implica que o fluxo de corrente elétrica chega por “m”, onde ocorre a redução (cátodo). Consequentemente, o fio “t” corresponde ao ânodo, onde sofrerá a oxidação, ver Figura.1.

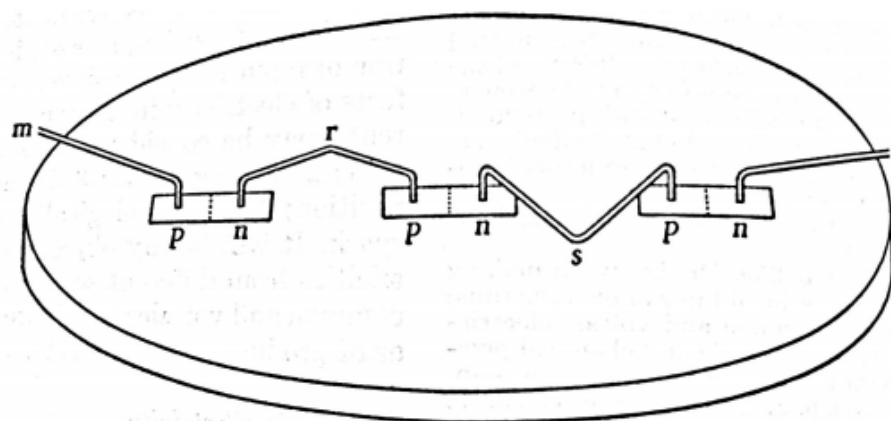


Figura 1. Ilustração do experimento original de Faraday (FARADAY, 1952)

Como resultados do experimento, ele constatou que houve a formação de ácido e base em todos os pontos de contato dos papéis de Litmus que indicam a presença do ácido e o papel de Turmeric indicando a formação de base. A partir desses resultados Faraday pode teorizar que todas as eletricidades eram na verdade a mesma coisa, porém provenientes de fontes diversas (SANTOS et al., 2018; STOCK, 1991).

Em busca de abordar o conceito de eletrólise, com base na História da Ciência, com elementos da Abordagem Contextual, buscamos propor a adaptação do experimento

feito por Michael Faraday. Desse modo, empregando materiais alternativos e facilmente disponível encontrado no laboratório. Destacamos aqui a etapa experimental realizada com a fonte de bateria de 9v, como mostra na Figura 2

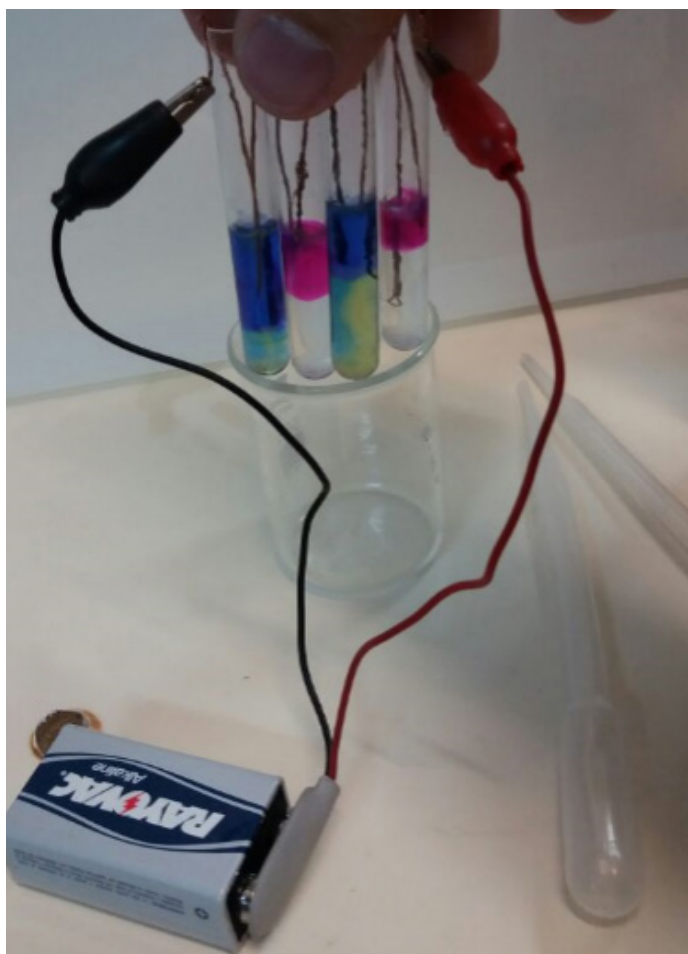


Figura 2- Adaptação do experimento de Faraday.

O experimento adaptado do experimento de Faraday foi montado com quatro tubos de ensaio, cada um contendo o sulfato de sódio, e conectado com fios de cobre intercalados com os indicadores de ácido e base, para esse experimento utilizou-se a fenolftaleína para indicar a base e o azul de bromotimol para o ácido, sendo a outra extremidade do fio ligado ao pólo positivo de uma bateria 9,0 V fechando o circuito. Após alguns segundos da conexão do pólo negativo desse sistema, pode-se observar facilmente a formação de ácido pela sua tonalidade amarelada e apresentando uma tonalidade de incolor para rosa e evidenciando a formação de base.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudantes do ensino médio geralmente possuem concepções alternativas sobre eletrólise, mas com base na adaptação do experimento realizado por Michael Faraday, o conceito abordado através do contexto histórico pode minimizar essas concepções alternativas. Portanto, com a aplicação da abordagem contextual também

é possível criar no aluno um senso crítico referente a um olhar mais humano para as hipóteses e teorias científicas, tornando assim a ciência mais humanizada e próxima dos cidadãos.

Esse estudo bibliográfico e experimental permitiu mostra como se deu o empreendimento científico sobre os tipos de eletricidade, evidenciando que os estudos de Faraday apresenta substancial importância no entendimento dos tipos de eletricidade. É fato que as aplicações da abordagem contextual no ensino médio referentes ao conteúdo de eletrólise e eletroquímica não vão sanar com todas as deficiências dos alunos, mas pode ser usado como ferramenta pelo professor para uma melhor visualização do método científico e também quebrar com o paradigma que ciência é feita por gênios.

REFERÊNCIAS

CAMEL, N. J. C. **Concepções alternativas em eletroquímica e circulação da corrente elétrica.** *Cad. Bras. Ens. Fís.*: Florianópolis, 28, n. 1, . 7-26. Abril 2011.

CARVALHO, L. M. DE.; CALDAS, M. J. A.; FACCIN, H. **Os estudos sobre química e eletricidade no Renascimento : seus protagonistas , suas obras e influências.** [S. l.]. 9 out.2013. *Lusíada História* n.º p. 39–62, Disponível em: <http://dSPACE.lis.ulsiada.pt/bitstream/11067/1115/1/LH_9-10_2.pdf>. Acesso em: 27 out. 2016.

CRUZ, F. F. S. **Luz sobre os campos.** 2º. ed. São Paulo: *Oddysseus*, v. 2, p. 11-336, 2014.

FARADAY, M. **Experimental Researches in Electricity.** 7 edition ed. London: William Benton, 1952.

MAAR, J. H. **História da Química- de Lavoisier ao Sistema Periódico.** Florianópolis: Papa-Livro, 2011. v. 1

MATTHEWS, M. R. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação.** *Cad. Cat. Ens. Fís.*, 12, n. 3, p. 164-214, dez 1995.

MINAYO M. C. de S. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social.** In: MINAYO, M.C. de S. (org); DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. **Pesquisa Social :Teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2001. 9-30.

OKA, M. História da Eletricidade. Versão 1.0. 2000. Disponível em: <<http://www.lsi.usp.br/~dmi/manuais/HistoriaDaEletricidade.pdf>>. Acesso em: 17 outubro 2016.

OKI, M. C. M. **A eletricidade e a química.** *Química Nova na Escola*, Bahia, n. 12, Novembro 2000.

OKI, M. DA C. MARINHO. **O Ensino de História da Química: Contribuindo para a compreensão da Natureza da Ciência.** *Ciência e Educação*, v. 14, n. 1, p. 67–88, 2008.

PICCOLINO, M. **The bicentennial of the Voltaic battery (1800 - 2000) : the artificial electric organ.** *TINS*, v. 23, n. 4, p.147-151, 2000.

PINHEIRO, L. V. R. **Fontes ou recursos de informação: categorias e evolução conceitual.** Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia, Rio de Janeiro, 1, n. 1, 2006.

PIZZANI, L. et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** *Campinas*, 10, n.

1, p. 53-66, julho/dezembro 2012.

QUEIROZ, A. **A Garrafa de Leyden**. Disponível em:

<<http://www.coe.ufrj.br/~acmq/leydenpt.html>>. Acesso em: 17 outubro 2016.

SANTOS, M. C. G., et al. **Estudos de Eletroquímica e as Aproximações com a Estrutura da Matéria no Século XIX**. XIX Encontro Nacional de Ensino de Química. 2018.

STOCK, J. T. **The pathway to the laws of electrolysis**. *Bulletin for history of chemistry*, 11, 80-92,1991.

HISTÓRIA DA ELETRICIDADE - A Faísca. Produção : BBC, 2011. Realização: Synape Produções LTDA. 58:58 minutos. Dublado. Disponível em : < http://dailymotion.com/video/x2e5tcc_choque-e-temor-a-historia-da-eletricidade-ep-1-faisca_school> Acesso em 28 maio 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-072-8

