



REVISÃO DAS PRINCIPAIS PROPOSTAS DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA ELETROQUÍMICA NO PERÍODO DE 2007 A 2017 NO BRASIL

REVIEW OF THE MAIN PROPOSALS OF THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF ELECTROCHEMISTRY IN THE PERIOD 2007 TO 2017 IN BRAZIL

Jaqueline Suênia Silva de Medeiros  

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

✉ jack.smedeiros@hotmail.com

Carlos Neco Silva Júnior  

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

✉ carlos.neco@ufrn.br

RESUMO: Esta pesquisa apresenta uma análise de artigos e resumos abordando o processo de ensino e aprendizagem da Eletroquímica no período de 2007-2017. Os trabalhos foram obtidos a partir de grandes eventos nacionais, como por exemplo, o ENPEC e o ENEQ, e também em periódicos da área de ensino de ciências do Brasil. Tomando como base elementos da pesquisa qualitativa a busca foi realizada a partir de palavras-chave, tal como: “eletroquímica”, “corrosão”, “pilhas”, “reações de oxirredução” e “eletrólise”, em sites dos eventos e no portal de periódicos CAPES, totalizando cento e dois (102) trabalhos encontrados abordando esse conteúdo. A pesquisa tomou como base elementos da análise de conteúdo e revelou diferentes abordagens para o ensino da eletroquímica, o que possibilitou apresentar treze categorias. Os resultados mostram que a principal estratégia utilizada por professores para ensinar a eletroquímica nesses trabalhos é a atividade experimental. Além dessa estratégia, também foi observado uma diversidade de propostas que trabalham a partir das temáticas pilhas/baterias como ponto chave para discutir a eletroquímica versus as consequências ambientais do descarte inadequado desses dispositivos. De forma geral foram encontradas propostas que identificam as problemáticas relativas ao ensino desse conteúdo tanto na educação básica quanto na formação de professores de Química o que torna esta investigação uma fonte de consulta sobre o que vem sendo produzido no Brasil para abordar esse conteúdo de ensino, favorecendo aos professores em serviço de qualquer instituição de educação do país uma fonte de informação das principais metodologias abordadas no período pesquisado.

PALAVRAS-CHAVE: Eletroquímica. Ensino Médio. Ensino-aprendizagem. Estratégias de Ensino

ABSTRACT: This research presents an analysis of articles and abstracts addressing the teaching and learning process of Electrochemistry in the period 2007-2017. The works were received from major national events, such as ENPEC and ENEQ, and also in journals in the area of science education in Brazil. Based on elements of qualitative research, a search was carried out based on keywords, such as: "electrochemistry", "corrosion", "batteries", "redox reactions" and "electrolysis", on event websites and on the portal of CAPES journals, totalling one hundred and two (102) papers found addressing this content. The research was based on elements of content analysis and revealed different approaches to the teaching of electrochemistry, which made it possible to report thirteen categories. The results show that the main strategy used by teachers to use electrochemical works is experimental activity. In addition to this strategy, a diversity of proposals that work from the batteries was also observed as a key point to discuss electrochemistry versus the environmental consequences of the disposal of damaged animals. In general, proposals were found that identify problems related to the teaching of this content both in basic education and in the training of Chemistry teachers, which makes this investigation a source of consultation on what



has been produced in Brazil to address this teaching content, favouring teachers in service of any educational institution in the country a source of information on the main methodologies covered in the period surveyed.

KEY WORDS: Electrochemistry. High School. Teaching-learning. Teaching Strategies

Introdução

A eletroquímica “trata do uso de reações químicas espontâneas para produzir eletricidade e do uso da eletricidade para forçar as reações químicas não espontâneas a acontecerem” (Atkins & Jones, 2012, p. 515). A abordagem desse conteúdo fornece uma visão da produção dessa forma de energia em diferentes sistemas, tais como as baterias, pilhas, células galvânicas dentre outros sistemas que produzem e armazenam energia a partir de diferentes reações químicas.

Rotineiramente estudantes dos mais distintos espaços educativos estão rodeados por dispositivos que funcionam a partir de princípios eletroquímicos, não se dando conta sobre as relações que existem entre o princípio de funcionamento desses dispositivos com os conteúdos estudados em sala de aula quando é abordado a eletroquímica na educação básica. Isso ocorre, muitas vezes, quando o professor aborda esse conteúdo nos moldes do ensino tradicional, o que provoca certo distanciamento da aprendizagem de um conteúdo com grande possibilidade de se configurar significativo, ou seja, dando significado ao conteúdo químico a partir de uma lógica conceitual cujo conhecimento possa ser utilizado pelos estudantes para reconhecer a química como ciência que explica diferentes fenômenos e contextos da sua vida cotidiana. É nesse sentido que as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) sugerem que este tema favoreça o desenvolvimento de competências tais como: compreender a produção e o uso de energia em diferentes fenômenos e processos químicos e interpretá-los de acordo com modelos explicativos; avaliar e julgar os benefícios e riscos da produção e do uso de diferentes formas de energia nos sistemas naturais e construídos pelo homem; articular a Química com outras áreas de conhecimento (Brasil, 2006, p.98).

Para que as competências acima sejam desenvolvidas é imprescindível que no processo de ensino-aprendizagem sejam contempladas diferentes ações didáticas, pedagógicas, culturais e sociais, desde as mais específicas e aparentemente simples, como a disposição física da sala de aula, até as mais gerais e muitas vezes complexas, envolvendo toda a comunidade escolar e seus entornos (Brasil, 2006, p. 108).

Nesse sentido, ações didáticas, sociais e culturais, vêm sendo desenvolvidas através de diferentes pesquisas na área de ensino de química cujas possibilidades ou propostas debatidas têm o intuito de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo da eletroquímica. Diversos trabalhos propõem o uso de inúmeras estratégias de ensino, tais como: o uso da experimentação (Souza *et al.*, 2007; Benigno *et al.*, 2012; Sartori *et al.*, 2013), da contextualização (Maia *et al.*, 2009; Brito *et al.*; 2012), das TIC's (Tecnologias da Informação e Comunicação) (Santos & Leão, 2011; Mossi *et al.*, 2017), do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) (Firme, Amaral & Barbosa, 2008; Mendonça *et al.*, 2016), da utilização de jogos didáticos (Meyer & Guimarães, 2008), de situações-problema (Silva *et al.*, 2014), do uso de modelos e analogias (Santos, Santos & Cortes, 2014) dentre outras.

Estratégias como o uso da experimentação são apresentadas por diferentes educadores/pesquisadores em ensino de química, mostrando uma ênfase sobre a importância do uso de atividades experimentais e alegando que elas se constituem como uma proposta didático-pedagógica que aumenta a motivação/interesse dos estudantes, bem como, fomenta o

pensamento e conseqüentemente a aprendizagem (Benigno, Ferreira & Francisco Júnior, 2012), promove melhorias na compreensão de conceitos teóricos, permite a cooperação e o trabalho em grupo, bem como assegura uma discussão entre professor e os estudantes facilitando a aprendizagem (Sartori *et al.*, 2013).

Trabalhos cujo enfoque é o uso da contextualização como estratégia facilitadora que conduz a aprendizagem com significado também trazem a oportunidade de diversificar a forma de abordagem desse conhecimento. Scafi (2010) defende que o ensino por contextualização proporciona um ambiente propício de aprendizagem, no qual o estudante vislumbra a aplicabilidade dos conceitos estudados em sala de aula na sua vida. Nessa mesma linha de pensamento, Sartori *et al.* (2013) mencionam que o ato de contextualizar culmina com o desenvolvimento cognitivo do estudante, contribuindo para um aprendizado significativo e, conseqüentemente, a formação de um estudante mais ativo e crítico.

Na utilização da contextualização, da experimentação ou de qualquer outra estratégia de ensino, é de grande importância o conhecimento das dificuldades de aprendizagens apresentadas pelos estudantes, para que o planejamento das ações se baseie na superação das mesmas, pois como destaca Barreto, Batista e Cruz (2017) o conhecimento sobre a eletroquímica é complexo, exige raciocínio mais elaborado e muitos alunos apresentam dificuldade de aprendizagem sobre esse conteúdo. Essas dificuldades nem sempre podem ser pensadas apenas em função dos estudantes da educação básica, tendo em vista que Freire, Silva Jr. e Silva (2011) apontam sobre a importância de discutir com os professores de química em formação inicial sobre as ações necessárias à promoção de orientações que possam auxiliar esses professores:

Pensar nestas dificuldades implica discutir a preparação dos professores para lidarem com as mesmas e nas ações que a agência formadora pode promover para auxiliá-los. Neste sentido, um passo inicial na formação docente é o conhecimento dos resultados de pesquisas, bem como a reflexão-crítica sobre as próprias dificuldades e, também sobre alternativas didáticas para ajudar a superá-las” (Freire, Silva Júnior & Silva, 2011, p. 03).

Neste sentido, apresentamos neste trabalho uma revisão das principais contribuições sobre o ensino do conteúdo de eletroquímica publicadas em eventos e revistas de divulgação nacional relacionados ao ensino de ciências/química entre os anos de 2007 a 2017. Na pesquisa foram identificados todos os trabalhos que apresentam diferentes estratégias de ensino para abordar esse conteúdo, dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas. O intuito é disponibilizar a professores da educação básica uma revisão de propostas para abordagem do conteúdo como um subsídio para buscar estratégias de ensino já validadas na literatura da área de ensino de química, como também para que outros professores possam tomar como base experiências de outros docentes e utilizá-las no processo de replanejamento da sua prática pedagógica relacionada ao ensino de química.

Metodologia

Este artigo apresenta uma revisão dos trabalhos publicados no período de 2007 a 2017, no cenário brasileiro, abordando o debate sobre o ensino do conteúdo da eletroquímica. A busca foi realizada nos sites disponíveis de três grandes eventos nacionais com divulgação de trabalhos na área de ensino de ciências/química: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ) e, a partir do Portal de Periódico CAPES em diferentes revistas da

área que podem ser acessadas facilmente por professores da educação básica. A seleção dos trabalhos foi realizada utilizando palavras-chave como: “eletroquímica”, “corrosão”, “pilhas”, “reações de oxirredução” “baterias” e “eletrólise”, todas pertinentes ao contexto desse conteúdo de ensino. Após a identificação desses termos em cada um deles procurou-se identificar no resumo, o objetivo central da proposta e se realmente o foco era a abordagem do conteúdo da eletroquímica, avaliando as diferentes estratégias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem e/ou problemas relacionados ao ensino do conteúdo. No intuito de categorizar os trabalhos selecionados tomamos como referência elementos da análise de conteúdo Bardin (2011), também discutida por Franco (2008) como metodologia de investigação para categorizar a forma como as estratégias de ensino foram utilizadas. A busca resultou em mais de cem produções que foram divididas em treze categorias emergentes (Quadro 1), e indicam a classificação de acordo com o tipo de estratégia/metodologia ou foco do trabalho abordado para os conceitos da eletroquímica:

Quadro 1 - Categorias apresentadas nos trabalhos e seus respectivos códigos

CÓDIGO	CATEGORIAS
1	Experimentação/Metodologia Investigativa
2	Unidade de Ensino/Sequência Didática/Sequência de Ensino-Aprendizagem
3	TIC's
4	CTS
5	Situações-Problemas/Aprendizagem Baseada em Problemas
6	Jogos/Ludicidade
7	Oficinas Temáticas
8	Contextualização
9	Abordagem Histórico-Crítica
10	Intervenção Didática Dialogada
11	Modelos/Analogia
12	Estratégia metavisual
13	Outros

Fonte: Própria

Ainda para cada trabalho analisado foram estabelecidos descritores como: i) local e ano de publicação; ii) título/autores; iii) conteúdo/temática presente no artigo ou trabalho; no intuito de facilitar o acesso aos leitores desta proposta.

Resultados e Discussão

A partir da análise nos eventos e do Portal de Periódicos CAPES mencionados na metodologia foram levantados um total de cento e dois (102) trabalhos referentes a propostas de ensino sobre o conteúdo da Eletroquímica, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Total de trabalhos encontrados em eventos e revistas relacionados ao ensino de ciências/química.

REVISTA/EVENTO	ANO											Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Alexandria	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Aprendizagem Significativa em Revista	00	00	00	00	00	00	00	00	01	00	00	00
Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF)	00	00	00	00	01	01	00	00	00	00	00	02
Ciência e Cognição	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Ciência e Educação	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Encontro Nacional de Ensino de Química	----	06	----	04	---	09	----	24	----	06	----	49
Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC)	00	----	01	----	03	----	01	----	02	----	03	10
Investigações em Ensino de Ciências	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Química Nova na Escola (QNESEC)	01	01	01	01	02	00	02	01	01	01	02	13
Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ)	01	04	02	01	06	00	00	06	03	02	---*	25
Revista Brasileira de Ensino de Química	00	00	00	00	00	01	00	00	00	00	01	02
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Total	02	11	04	06	12	11	03	32	06	09	06	102

Fonte: Própria

* Não foi possível analisar as pesquisas apresentadas na RASBQ do ano de 2017, pois não estavam disponíveis no site da Sociedade Brasileira de Química até a última data de coleta de dados desta pesquisa.

--- Espaços tracejados se referem aos anos em que não houve o evento, exceto o ano de 2017 para RASBQ.

Um panorama geral desses trabalhos pode ser apreciado no Quadro 3, onde apresentamos um apanhado de alguns dos trabalhos encontrados, especificando o evento ou revistas, título e nome do(s) autor(es) e seu respectivo ano de publicação. Neste Quadro também fazemos referência à estratégia/metodologia categorizada para as propostas e indicamos como o(s) autor(es) abordam o conteúdo/temática em cada trabalho, sendo essa última classificação, uma forma que encontramos de mostrar aos leitores desta pesquisa como consultar cada uma dessas propostas a partir do levantamento que realizamos. Acreditamos que esse formato de consulta pode facilitar/orientar o trabalho de diferentes professores de química da educação básica que

consultam este artigo para fins de conhecimento sobre as diferentes propostas de ensino que vem sendo utilizadas no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica, tendo em vista que cada vez mais o tempo destinado a pesquisas relativas a novas propostas e/ou estratégias de ensino se configuram como algo escasso na atividade docente, uma vez que os professores estão sempre sobrecarregados de tarefas da sala de aula que os impedem de fazer uma pesquisa ou levantamento individual de vários artigos para um mesmo tema/conteúdo de ensino. Além do Quadro 3, apresentamos no Apêndice 1, Quadro 05, mais detalhado com outras propostas de ensino que foram resultados da pesquisa deste artigo, possibilitando ao leitor encontrar esses trabalhos em sites de busca apenas inserindo o título de cada. Ainda sobre o Quadro 05 é importante ressaltar que os trabalhos do ENEQ foram retirados dos seguintes sites: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/trabalhos.htm>, <http://www.sbg.org.br/ensino/eneq>, <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/> e <http://www.eneq2012.qui.ufba.br/>. Enquanto os Trabalhos de ENPEC, foram retirados do site: <http://abrapecnetorg.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/>. E por último os trabalhos da RASBQ foram extraídos do site: <http://www.sbg.org.br/reunioes-aneais>.

Quadro 3 - Panorama geral dos trabalhos publicados no período de 2007 a 2017 nos encontros/revistas da área de ensino de ciências/química abordando o conteúdo da eletroquímica.

LOCAL/ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO TRABALHO/AUTOR(ES)	CÓDIGO	TEMÁTICA/CONTEÚDO
Qnesc/2007	CORROSÃO DE METAIS POR PRODUTOS DE LIMPEZA (SOUZA, E. T. de; SOUZA, C. A.; MAINIER, F. B.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F.) n° 26, p. 44-46, nov. 2007.	1	CORROSÃO
RASBQ/2007	EXPERIMENTOS DE CORROSÃO (OLIVEIRA, T. S.; SOUZA, C. A.; SOUZA, E. T.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F.; MAINIER, F. B.)	1	CORROSÃO
Qnesc/2008	ESCURECIMENTO E LIMPEZA DE OBJETOS DE PRATA – UM EXPERIMENTO SIMPLES E DE FÁCIL EXECUÇÃO ENVOLVENDO REAÇÕES DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO (SARTORI, E. R.; BATISTA, E. F.; FATIBELLO-FILHO, O.) v. 35, n° 2, p. 107-111, maio 2013.	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
ENEQ/2008	MAREZIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA (MAIA, J. de O.; SANJUAN, M. E. C.; SANTOS, C. V.; SILVA, A. F. A.; WARTHA, E. J.)	2	ELETROQUÍMICA
RASBQ/2008	EXPERIMENTOS DE OXIDAÇÃO DE ETANOL BASEADOS NAS REAÇÕES PRINCIPAIS DE UM BAFÔMETRO, UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO (BUSTAMANTE, F. L. S.; CÔRTEZ, C. E. S.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
Qnesc/2009	MAREZIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA (SANJUAN, M. E. C.; SANTOS, C. V.; MAIA, J. O.; SILVA, A. F. A.; WARTHA, E. J.) v. 31, n° 3, p. 190-197, ago. 2009.)	2	CORROSÃO
ENPEC/2009	A INVESTIGAÇÃO ORIENTADA COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA (BIANCHINI, T. B.; ZULIANI, S. R. Q. A.)	1	ELETROQUÍMICA
RASBQ/2009	ENERGIA E TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA – IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO POR PILHAS (MENDONÇA, A. S.; SANTOS, R. P.; ANDRADE, D.; RIBEIRO, T. N.)	2	PILHAS/BATERIAS
Qnesc/2010	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA MILITAR (SCAFI, S. H. F.) v. 32, n° 3, p. 176-183, ago. 2010.)	8	ELETROQUÍMICA
ENEQ/2010	ENSINANDO ELETROQUÍMICA: O QUE OS ALUNOS QUEREM SABER? (RAMOS, E. A.; PEREIRA, J. A.; LOPES, S. A.; PINHEIRO, P. C.)	2	ELETROQUÍMICA
RASBQ/2010	NOVAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM EM ELETROQUÍMICA: QUEM NÃO GOSTA DE SE SENTIR ARTISTA? (FISCHER, L. M. L.; BUCI, Júlia R.)	6	CORROSÃO

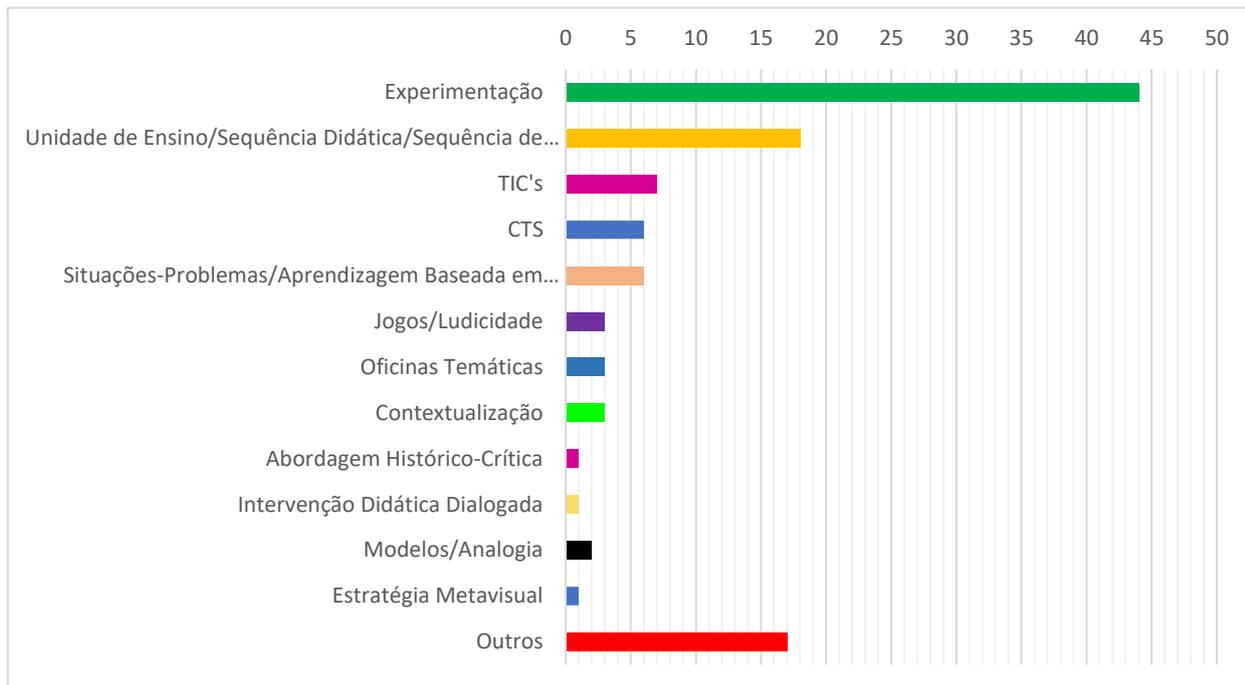
Qnesc/2011	SISTEMAS EXPERIMENTAIS PARA O ESTUDO DA CORROSÃO EM METAIS (MERÇON, F.; GUIMARÃES, P. I. C.; MAINIER, F. B.) v. 33, nº 1, p. 57-60, fev. 2011)	1	CORROSÃO
ENPEC/2011	DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA SEGUNDO LICENCIANDOS DE QUÍMICA (FREIRE, M. S.; SILVA JÚNIOR, C. N. da; SILVA, M. G. L.)	13	ELETROQUÍMICA
RASBQ/2011	ENSINO DE ELETROQUÍMICA: ALGUMAS DIFICULDADES DE ESTUDANTES (ZITTEL, R.; MILARÉ, T.; FREIRE, L. I. F.)	13	ELETROQUÍMICA
CBEF2011	CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS EM ELETROQUÍMICA E CIRCULAÇÃO DA CORRENTE ELÉTRICA (CAMEL, N. J. C. e PACCA, J. L. A) v. 28, n. 1: p. 7-26, abr. 2011)	13	CORRENTE ELÉTRICA
ENEQ/2012	A FOTOGRAFIA CONVENCIONAL COMO UMA TÉCNICA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA (KREUZ, A.; SCHARF, M.; SILVA, C. E.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
RBEQ/2012	MATERIAL DIDÁTICO PARA AS SÉRIES DO ENSINO MÉDIO ABORDANDO O TEMA CORROSÃO METÁLICA (RODRIGUES, M. M. e NASCIMENTO, J. N.) v.07. n.02, jul/dez de 2012)	1	CORROSÃO
CBEF/2012	PILHA VOLTAICA: ENTRE RÃS, ACASOS E NECESSIDADES (GERMANO, M. G., LIMA, I. P. C. e SILVA, A. P. B.) v. 29, n. 1: p. 145-155, 2012)	1 e 9	PILHAS/BATERIAS
Qnesc/2013	CONSTRUÇÃO DE UMA CÉLULA ELETROLÍTICA PARA O ENSINO DE ELETRÓLISE A PARTIR DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO (SARTORI, E. R.; SANTOS, V. B.; TRENCH, A. B.; FATIBELLO-FILHO, O.) v. 35, nº 2, p. 107-111, maio 2013.	1	ELETRÓLISE
ENPEC/2013	O ENSINO DE ELETROQUÍMICA: DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM (NUNES, C. T. da S; DIAS, A. A. S. L.; GAMA, A. J.; SANTOS, J. L.; SILVA, J. C.; SILVA, E. L.)	2	ELETROQUÍMICA
Qnesc/2014	HISTÓRIA DA CIÊNCIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA: ELETROQUÍMICA COMO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO (PITANGA, A. F.; SANTOS, H. B.; GUEDES, J. T.; FERREIRA, W. M.; SANTOS, L. D.) v. 36, nº 1, p. 11-17, fev. 2014.	13	HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS
ENEQ/2014	O USO DO ÁUDIO E VÍDEO SOBRE “CORROSÃO” NO ENSINO DE REAÇÕES REDOX E ELETROQUÍMICA SOB DIFERENTES OLHARES DISCENTES – ESTUDO DE CASO (CHACON, E. P.; RIBEIRO, C. M. R.; BORGES, M. N.)	3	CORROSÃO

RASBQ/2014	CUIDADOS COM O MEIO AMBIENTE ATRAVÉS DA TEMÁTICA: “PILHAS E BATERIAS (LOPES, J. A.; SÁ, K. D. M. de; LIAL, D. de S.; SOUZA, M. J. da S.; FIGUEIRÔA, J. A.; AUGUSTO FILHA, V. L. S.; SILVA, H. C.)	2	PILHAS/ BATERIAS
Qnesc/2015	EXPERIMENTO SOBRE A INFLUÊNCIA DO PH NA CORROSÃO DO FERRO (MAIA, D. J.; SEGRE, N.; SCATIGNO, A. C.; STELLA, M. B.) v. 37, nº 1, p. 71-75, fev. 2015.	1	CORROSÃO
ENPEC/2015	A MÚSICA COMO FERRAMENTA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS DE ELETROQUÍMICA (COUTINHO, L. C.S.; GHEDIN, E. L.; LIMA, R. C. P.)	2	ELETROQUÍMICA
RASBQ/2015	ANÁLISES ESTATÍSTICA E PEDAGÓGICA DE ITENS ENVOLVENDO CONCEITOS DE ELETROQUÍMICA DO ENEM (2009 A 2013) (MELO, B. M. N.; SOUSA, E. C.; CINTRA, E. P.)	13	ELETROQUÍMICA
Qnesc/2016	CONEXÕES ENTRE CINÉTICA QUÍMICA E ELETROQUÍMICA: A EXPERIMENTAÇÃO NA PERSPECTIVA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (SILVA, R. M., SILVA, R. C., ALMEIDA, M. G. O., AQUINO, K. A. S.) v. 38, nº 3, p. 237-243, ago. 2016)	1	CINÉTICA/ ELETROQUÍMICA
ENEQ/2016	O DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA COM O FOCO NA EXPERIMENTAÇÃO (RODRIGUES, R. P.; TIZZO, D. F.; TEIXEIRA, D. P. D.; REZENDE, G. A. A.)	2 e 1	ELETROQUÍMICA
RASBQ/2016	REUTILIZAÇÃO DE PILHAS DESCARREGADAS: COMO PROPOSTA EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA. (SANTOS, D. T.; TEIXEIRA, J. B.; MARTINS, A. R.; SALES, F. A. M.)	1	PILHAS/BATERIAS
ENPEC/2017	O USO DAS TDICS COMO RECURSO PARA O ENSINO DE CONCEITOS EM ELETROQUÍMICA (MOSSI, C. S.; VINHOLI JÚNIOR, A. J.; CHAGAS, E.)	3	ELETROQUÍMICA
Qnesc/2017	REAÇÕES DE OXI-REDUÇÃO E SUAS DIFERENTES ABORDAGENS (KLEIN, S. G.; BRAIBANTE, M. E. F. v. 39, nº 1, p. 35-45, fev. 2017)	13	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
REBEQ/2017	EXPLORANDO CONCEITOS DE ELETROQUÍMICA A PARTIR DE UM EXPERIMENTO PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES TÊXTEIS (CORREA, A. C., BROIETTI, F. C. D., CAMARA, C. A. P. v. 12, n.2, jul. 2017)	1 e 8	TRATAMENTO DE EFLUENTES

Fonte: Própria

A Figura 1 expressa de forma quantitativa o número de trabalhos encontrados nesta pesquisa:

Figura 1- Principais Estratégias/Metodologias encontradas nos trabalhos



Fonte: Própria

Após leitura e análise dos trabalhos apresentados na pesquisa, apresentamos a seguir uma síntese do que é discutido nas diferentes categorias nominadas na Figura 01. A partir delas é possível descrever como foi realizada a abordagem do conteúdo da Eletroquímica nos diferentes trabalhos e qual o objetivo apresentado pelos autores em cada um deles.

Análise das categorias de 01 a 13

Como pode ser visto na Figura 1, os trabalhos que buscam utilizar o ensino por experimentação se caracterizam como a maioria deles nesta pesquisa. Como exemplo de trabalhos com essa abordagem podemos citar, o trabalho de Vieira *et al.* (2014) cujo foco era abordar conceitos relativos à eletrólise a partir de situações experimentais. Na proposta os autores concluíram que até noventa e um por cento (91%) dos estudantes conseguiram compreender os conceitos estudados a partir desse tipo de abordagem.

Em trabalhos cujo foco é o desenvolvimento de atividades experimentais, é importante observar que a maioria deles propõem a utilização de atividades experimentais simples a partir de materiais de baixo custo ou de materiais com facilidade de aquisição, uma vez que os mesmos podem ser utilizados em diferentes escolas principalmente naquelas que não possuem laboratório de química ou recursos para a produção de experimentos que há a necessidade de materiais caros. O trabalho de Oliveira *et al.* (2007) é um exemplo que se enquadra nessa perspectiva, pois os autores utilizam anéis de lata de alumínio, pregos de ferro e fio de cobre para colocar em contato com diferentes produtos comerciais, como por exemplo, o ácido muriático. Além do objetivo de analisar a taxa de corrosão entre os metais e os reagentes propícios à identificação do fenômeno estudado, a proposta também se caracteriza como didaticamente

aceitável para o contexto da educação básica tendo em vista que a mesma se configura na utilização de objetos ou itens que podem ser encontrados no contexto dos estudantes desse nível de ensino, já que há um contato direto deles com esses objetos em diferentes momentos da vida, tal como, quando bebem um refrigerante envazado em lata de alumínio. De certo modo, isso pode facilitar a interação do professor na explicação do fenômeno da corrosão a partir desses materiais.

No decorrer da análise desses trabalhos também foi possível diferenciar as propostas que abordam o conteúdo da eletroquímica por pelo menos duas formas de utilizar atividades experimentais em sala de aula: A primeira é utilizando situações cuja abordagem do conteúdo é a partir da contextualização do ensino, como o trabalho de Maia *et al.* (2009) e a segunda a partir da investigação/problematização, como em Negreiros, Matsumoto e Guimarães (2008). Na primeira, o contexto das cidades litorâneas no sul da Bahia se apoia na temática maresia para discutir conceitos como transferência de elétrons, reação anódica, oxidação e redução, que segundo os autores essa forma de abordagem do conteúdo abandona os conceitos com fim em si mesmo e trabalham ideias mais gerais que dá aos estudantes um contexto mais significativo para aprendizagem do conteúdo. Os professores que desenvolveram a proposta também relataram que essa experiência proporcionou reflexão sobre suas práticas pedagógicas, superando algumas de suas dificuldades ao ensinar o conteúdo da eletroquímica no Ensino Médio e, ainda, procurando reconhecer a importância do trabalho de sala de aula a partir de temas sociais/contextualizados, Maia *et al.* (2009).

Na segunda proposta, Negreiros, Matsumoto e Guimarães (2008), trabalham o conteúdo em uma abordagem envolvendo a experimentação associada a estratégia de investigação/problematização. Nesse trabalho, os autores descrevem experiências didáticas que privilegiam a investigação de problemas dando aos alunos a oportunidade de manifestar o pensamento sobre as situações ou problemas escolhidos e habilitá-los com as capacidades necessárias à sua resolução, tudo isto com supervisão do professor, já que é assim que se acredita ter um dos caminhos mais promissores para levá-los a aprender a aprender. Segundo Benigno, Oliveira e Francisco Júnior (2012), é no uso desse contexto, experimentação associada à problematização, que pode se ter uma aprendizagem capaz de superar as dificuldades de aprendizagem para compreensão de conceitos eletroquímicos.

Na segunda categoria, são apresentados trabalhos com foco em unidade de ensino/sequência didática. Nela foi possível identificar uma variedade de metodologias/estratégias didáticas abordadas, sendo três propostas abordando pilhas e baterias com base no enfoque CTS. Em uma dessas, os autores buscaram aproximar conceitos químicos, como: reações de oxidação e redução a situações próprias do cotidiano dos estudantes, articulando-os às questões tecnológicas e sociais (Firme, Amaral & Barbosa, 2008). Em outra, os autores buscam avaliar quais as contribuições oriundas de uma sequência didática para o ensino da Eletroquímica tentando envolver a abordagem CTSA e os princípios Ausubelianos (Mendonça *et al.* 2016). Nessa proposta os autores enfatizam a importância de superar o modelo tradicional de ensino, baseado na transmissão/recepção, para discutir a ciência química de forma contextualizada, construtivista e interdisciplinar. De forma geral, podemos exemplificar os trabalhos dessa categoria que:

- i) utilizam a temática pilhas e baterias para abordar os impactos ambientais decorrentes do descarte incorreto (Firme, Amaral & Barbosa, 2008);
- ii) procuram facilitar a compreensão de conceitos relativos às reações de oxirredução através do estudo sobre pilhas e baterias (Matos, Banczek & Takata, 2011; Brito *et al.*, 2012);

- iii) promovem o debate sobre a utilização de uma sequência didática com foco em atividades experimentais (Kato *et al.*; 2014);
- iv) apresentam unidades didáticas baseada nos três momentos pedagógicos (Brito *et al.*; 2012);
- v) propõe a utilização da música como ferramenta potencialmente significativa no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica e tomam como base a Teoria da Aprendizagem Significativa (Coutinho, Ghedin & Lima, 2015).

Trabalhos abordando o uso das TIC's como ferramenta facilitadora para a compreensão de conceitos eletroquímicos também foram encontrados, se configurando como a terceira categoria. Nessa, os conceitos da eletroquímica são discutidos a partir do atual uso de dispositivos eletrônicos, já que a nova geração de estudantes está rodeada por itens tecnológicos, tais como celulares, tablets e computadores, se configurando como uma ferramenta que surge como importante para o docente buscar novos conhecimentos e se apropriar dos mecanismos de interação e facilitação da aprendizagem dos alunos (Mossi, Vinholi Júnior & Chagas, 2017). É nesse contexto, que podemos citar o trabalho de Leite, Silva e Leão (2008), que propõe a elaboração de uma hipermídia com foco na interatividade e na experimentação para trabalhar o conceito de eletrólise e o de Santos e Leão (2011) que aborda a construção de uma FlexQuest, por professores da educação básica do estado de Pernambuco, durante um curso de extensão promovido pelo Núcleo SEMENTE (Sistema para Elaboração de Materiais Educacionais com o uso de Novas Tecnologias/UFRPE), cujo objetivo é a elaboração de materiais educacionais para auxiliar o ensino das ciências. Além disso o núcleo SEMENTE disponibiliza consultorias e atividades assistenciais às escolas públicas e privadas no âmbito do ensino de química e na utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). Alguns dos trabalhos do grupo podem ser acompanhados pelas redes sociais, tal como o Facebook, no endereço: <https://www.facebook.com/nsemente?lst=100004831805622%3A100002415523720%3A1526104892> e pelo Twitter: <http://twitter.com/#!/nucleosemente>.

Ainda sobre o uso de tecnologias para abordagem do conteúdo da eletroquímica podemos citar o trabalho de Chacon, Ribeiro e Borges (2014), que se baseia no uso de recursos midiáticos em sala de aula para ajudar no processo de transposição de conceitos abstratos para a realidade do educando, analisando a percepção do discente sobre a utilização de um recurso áudio visual que foi desenvolvido para articular as reações redox com o cotidiano deles através do tema corrosão.

Outra categoria atribuída a análise dos trabalhos foi a que aborda o conteúdo químico a partir das interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), a maioria produzidos a partir de sequências/unidades didáticas. Nesses trabalhos foi importante identificar que a abordagem dos conceitos relacionados ao ensino da eletroquímica é disposta sem variedade de recursos didáticos, mas os autores apresentam os trabalhos procurando realizar a articulação dos conceitos químicos com o contexto tecnológico e social no intuito de contribuir com a maior participação e interesse dos estudantes durante as aulas, o que segundo Firme, Amaral e Barbosa (2008) possibilita aos estudantes melhor compreensão tanto dos conteúdos eletroquímicos envolvidos como dos fatores envolvidos numa problemática social e ambiental. Em consonância com essas ideias, Silva, Fernandes e Souza (2014) descrevem que a abordagem CTS favorece a ação participativa dos estudantes nas aulas e mostra-se produtiva no desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo acerca das temáticas socioambientais, bem como auxilia diretamente na aprendizagem significativa dos conceitos relativos ao ensino da eletroquímica.

Na quinta categoria são contemplados os trabalhos que utilizam situações-problema. Nessa também foram inclusas as propostas que apresentam um Estudo de Caso (uma variante do

método de Aprendizagem Baseada em Problemas), uma vez que entendemos que os dois marcos teóricos se utilizam dos mesmos princípios. Dentre os trabalhos encontrados podemos destacar o trabalho de Sá *et al.* (2008) que busca avaliar as contribuições do método de Estudo de Caso (EC) na promoção da argumentação em situações de ensino-aprendizagem para o conteúdo de corrosão. Nesse trabalho, os autores disponibilizam três casos (problemas) para os estudantes onde eles deveriam apresentar possíveis soluções e argumentar sobre os casos posteriormente. Ao término, concluíram que a experiência se mostrou promissora para o desenvolvimento da habilidade argumentativa no processo de ensino-aprendizagem da química.

A sexta e a sétima categoria destacam o uso da ludicidade e a realização de oficinas temáticas, respectivamente. Essas pesquisas indicam que a utilização dessas estratégias ou metodologias podem ser empregadas na abordagem do conteúdo da Eletroquímica através de jogos ou de atividades lúdicas, onde destacamos o trabalho de Meyer e Guimarães (2008), que propõe a criação de um jogo de tabuleiro com cartões-perguntas que foram desenvolvidos pelos próprios estudantes através da pesquisa em livros didáticos e das anotações pessoais em sala de aula feitas pelo professor. Posteriormente essas questões foram corrigidas pela professora e divididas em três níveis de dificuldade: fácil, médio e difícil, e a medida em que os alunos os respondiam, eles eram pontuados respectivamente com um (1), três (3) e cinco (5) ponto(s). Para os autores, essa estratégia oferece ambiente propício a aprendizagem, se tornando prazerosa e significativa para despertar o interesse e a motivação deles, que normalmente, têm o desafio de superar dia a dia aulas que apresentam um excesso de informações descontextualizadas e de difícil compreensão (Meyer & Guimarães, 2008).

Na categoria oficinas temáticas, foi possível identificar que todos os trabalhos apresentam uma preocupação em relação as questões ambientais, já que o conteúdo da eletroquímica tem ligação direta com o descarte inadequado de pilhas e baterias como comentado anteriormente. Destacamos a pesquisa realizada com vinte (20) estudantes de uma escola pública de Maringá/PR, que procurou desenvolver uma oficina temática com base nos três momentos pedagógicos para abordar a temática “reciclagem de pilhas e baterias”. O intuito dessa pesquisa foi promover ações voltadas à Educação Ambiental baseada nos Três R’s (reduzir, reutilizar e reciclar) do consumo sustentável (Brito *et al.* 2012). Nesse trabalho os três momentos pedagógicos foram desenvolvidos inicialmente a partir dos estudantes que responderam um questionário com oito itens relacionadas as ações que envolve os “Três R’s”, para identificar os conhecimentos prévios relativos à sustentabilidade; a organização do conhecimento constituída a partir de um vídeo, leitura de textos; realização de experimentos envolvendo reações-redox; e na finalização onde aborda-se a aplicação do conhecimento foram realizadas duas ações: a) leitura de um texto abordando questões sobre o consumo sustentável, b) ênfase na importância do descarte adequado do material, sendo a escola cenário da pesquisa para a coleta de pilhas/baterias e posterior destinação adequada.

A abordagem da contextualização foi caracterizada na oitava categoria. Nela, destacamos o trabalho de Scafi (2010) desenvolvido numa Escola Preparatória de Cadetes do Exército, em que o autor apresenta ideias sobre o contexto de aplicação de uma proposta de ensino para esse conteúdo, justificando que:

[...] a compreensão do funcionamento e montagem de pilhas pode ser aplicado em situações de combate, usando-se, por exemplo, barras de ferro da estrutura de sustentação das barracas de campanha ou facas de campanha e fios de cobre, além de outros metais disponíveis, com o intuito de acender dispositivos elétricos de baixa resistência interna

como calculadoras, relógios ou lâmpadas de lanternas tipo LED [...] No que se refere à oxirredução, reatividade de metais e corrosão, os conteúdos são explorados com o objetivo de entender, minimizar e evitar efeitos de corrosão, que podem prejudicar os inúmeros materiais metálicos utilizados pelo Exército como carros de combate, barcos e helicópteros, além do manuseio de armamentos, em que os militares são obrigados a fazer a manutenção (Safi, 2010, p.06).

Vale salientar que vários trabalhos encontrados e analisados mencionam a importância da contextualização em sua fundamentação teórica, porém há certa confusão entre o que os autores dizem ser contextualização e um trabalho que utiliza materiais alternativos ou de baixo custo, como por exemplo, o trabalho de Sartori *et al.* (2013). Nessa proposta os autores descrevem uma célula eletrolítica utilizando materiais de baixo custo para apresentar um experimento de eletrólise, porém, a proposta não apresenta a aplicação do experimento a partir de nenhuma situação contextualizada, mas somente a partir dos materiais de baixo custo, onde a confusão que os autores fazem é entre a ideia de contexto versus uso de material de baixo custo. Para chegar a essa conclusão, seguimos as ideias de Aulete (1958) apud Machado (2004), “segundo o dicionário de CALDAS AULETE, entre outros, o ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo **contextuar**, de onde deriva a palavra **contextuação**” (Machado, 2004, p. 146 – Grifos do Autor). Para Machado (2004) a contextuação seria o enraizamento na construção de significados por meio do aproveitamento e incorporação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam a trama de relações em que a realidade é tecida. Nesse sentido, utilizar materiais de baixo custo em práticas de química não quer dizer que a abordagem do conteúdo está sendo contextualizada sendo que muitos autores atribuem aos seus projetos de pesquisa a ideia de contextualizar porque “contextualização é um termo novo na língua portuguesa” uma vez que o mesmo “começou a ser utilizado a partir da promulgação dos parâmetros Curriculares Nacionais” (Wartha, Silva & Bejarano, 2013, p. 86).

O número de trabalhos relativos as categorias de nove a doze estão em menor quantidade. Na categoria nove (Pedagogia Histórico-Crítica), por exemplo, encontramos apenas um trabalho cujo foco é nas contribuições da teoria marxista para a abordagem do conteúdo em diferentes momentos/passos, se configurando em aspectos da prática social, problematização, instrumentação, catálise e o retorno à prática social (Patrocínio, Moradillo & Pinheiro, 2016). Já na categoria dez (Intervenção didática dialogada), os autores procuram elaborar e aplicar uma intervenção didática sobre eletroquímica utilizando, por exemplo, um texto sobre a História e perspectiva dos veículos elétricos, na busca por promover a motivação e a reestruturação de conceitos equivocados ou errôneos inerentes ao estudo desse conteúdo de ensino (Silva, Fernandes & Souza, 2014).

Dois trabalhos configuram propostas que se baseiam no uso de modelos e analogias. No primeiro, os autores avaliam o uso de modelos de condução elétrica proposto por alunos iniciantes na graduação em química, identificando que quase sessenta por cento (60%) da turma não consegue compreender o fenômeno no nível submicroscópico e atribuem a ausência de percepção à falta de material didático que aborde esse conhecimento (Santos, Santos & Cortes Júnior, 2014). No segundo, Rodrigues, Maia e Ferreira (2014), investigam o plano de aula de ensino de um professor de química de uma universidade privada que leciona para a turma de engenharia a disciplina de fenômenos físicos e químicos e suas aplicações. Na proposta, é possível observar que o conteúdo da eletroquímica é ensinado a partir de relações analógicas dos fenômenos provenientes da corrosão de diferentes metais/aços com discussões de caráter religioso, em três situações, 1 – A relação do processo de corrosão com o pecado do homem; 2 – A relação do anodo de sacrifício

com a morte de Jesus; 3 – A relação do maior potencial de oxidação com o filho de Deus. Sobre essa proposta vale salientar que a mesma nos deixou inquietos com as analogias apresentados em cada situação de ensino do plano de aula do professor analisado, uma vez que cada uma das analogias discutidas no plano, procuram relacionar fenômenos da corrosão de metais e aços com discussões religiosas advindas diretamente de trechos bíblicos, não possuindo similaridade alguma com a analogia apresentada pelos autores, ou seja, os fenômenos de corrosão apresentados como exemplos discutido em sala de aula, não possuem relação de similaridade com as discussões ou passagens bíblicas que se remetem ao plano de salvação de Deus, como pode ser observado no trecho extraído do próprio trabalho:

A nossa vida é grande e seu valor é imensurável, segundo a Bíblia Sagrada, uma única alma vale mais que todo o universo, sendo que o Senhor Deus, autor da vida por amor extraordinário estabelece um plano para salvar o homem da perdição, por que não dizer da corrosão. (Rodrigues, Maia & Ferreira, 2014, p. 813).

Segundo Monteiro e Justi (2000), uma analogia como esta pode levar os alunos a estabelecer relações analógicas que vão longe demais dos modelos de construção da ciência, estabelecendo relações incorretas e cujas características de mapear as similaridades são de difícil identificação pelos estudantes, não sendo esse o único ponto negativo a ser observado no plano, uma vez que a aula acontece no contexto do ensino brasileiro que se configura como um país laico e não seria confortável a outros estudantes que não sejam de uma religião cristã aprender a partir de uma relação analógica que não faz sentido para eles.

Nesta pesquisa também foi encontrada uma estratégia caracterizada como metavisual (décima segunda). A proposta ocorre a partir de três etapas: 1° os estudantes propõem uma representação submicroscópicas entre átomos de ferro e íons cobre II; 2° fazem uma comparação entre a representação produzida com um desenho apresentado pela pesquisadora, assumido no trabalho como “cientificamente correto” para procurar re(construir) suas ideias; 3° a professora da turma discute coletivamente um experimento em sala (Locatelli & Arroio, 2014).

Para finalizar, apresentamos os trabalhos alocados na décima terceira categoria, denominados, por nós, autores, como outros. Nela, foi possível observar uma quantidade considerável de pesquisas que analisam discussões sobre o conteúdo da eletroquímica, onde esses não necessariamente se enquadram como estratégias de ensino, mas trazem um debate sobre o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo da Eletroquímica, tais como: investigação das dificuldades de aprendizagem e as concepções apresentadas pelos estudantes sobre o conteúdo (Gomes & Pereira, 2014), a abordagem dos conceitos sobre eletroquímica nos livros didáticos (Fontes, Lourenço & Messeder, 2012; Pitanga et al., 2014), a importância da formação inicial e continuada dos professores na abordagem desse conteúdo (Freire, Silva Júnior & Silva, 2011; Lima & Teixeira Júnior, 2014), entre outros.

Nas pesquisas que procuram avaliar os conceitos presentes nos livros didáticos, o estudo sobre a abordagem da temática pilhas é recorrente, provavelmente pelo fato de que um dos experimentos mais realizados nas aulas de eletroquímica é a construção da pilha de Daniell como comprovado pela análise dos trabalhos dispostos no Quadro 03 e Apêndice 1. Neste contexto encontramos a pesquisa de Fontes, Lourenço e Messeder (2012) na qual os autores mencionam que da forma que vem sendo abordado nos livros, não é possível o acendimento de lâmpadas utilizando a abordagem da pilha de Daniell apresentada nas propostas, bem como os mesmos não representam fielmente a maneira como Daniell construiu sua pilha em 1836, até porque na época não existia a lâmpada. É sobre situações históricas como essa que o trabalho de Pitanga *et al.* (2014) alertam sobre a forma como o conteúdo de eletroquímica é apresentado nos livros didáticos do ensino médio:

De forma geral, existe uma abordagem precária da história da ciência e um distanciamento das concepções desejadas e consideradas adequadas para a alfabetização científica que pretendem dirimir as

concepções ingênuas sobre a natureza da ciência e o trabalho dos cientistas, bem como de superar os obstáculos à aprendizagem do conhecimento científico... As obras ainda trazem concepções historiográficas positivistas, excessivamente conteudistas, acumulativas, simplificadas e esquematizadas, que são evidentes pela existência recorrente de anacronismos (Pitanga *et al.*, 2014, p. 16).

Ainda com relação a preocupação com a precariedade da abordagem da História das Ciências podemos destacar o trabalho de Santos, Reis e Silva (2014), em que os autores procuram desenvolver atividades durante a realização de oficinas para discutir/analisar a importância da utilização da História da Ciência no processo de formação de professores de Química. Com foco nos estudos sobre eletricidade para as controvérsias históricas sobre o conceito de pilha, a proposta sugere que essa estratégia oportunize maior compreensão do conceito estudado, bem como, proporciona uma relação entre os episódios históricos e o avanço da Ciência durante o processo de formação inicial dos professores.

A formação inicial de professores também foi foco da investigação do trabalho de Freire, Silva Júnior e Silva (2011) intitulado: “Dificuldades de aprendizagem no ensino de eletroquímica segundo licenciandos de química” (Freire, Silva Júnior & Silva, 2011), os autores procuraram oportunizar um espaço reflexivo para os futuros professores de química frente a temática das dificuldades de aprendizagem desse conteúdo, alegando que experiências como essa se constitui como um momento potencialmente significativo na formação de um profissional reflexivo sobre a sua prática (Freire, Silva Júnior & Silva, 2011, p. 11). Esse pensamento é enriquecido por Lima e Teixeira Júnior (2014), quando esses realizam uma pesquisa no Ensino Médio por intermédio do PIBID e apontam que compreender as dificuldades de aprendizagem dos estudantes na compreensão dos conceitos básicos sobre o funcionamento das pilhas e baterias e os conceitos envolvidos, é relevante para os futuros professores já que possibilita a proposição de diferentes meios à intervenção didática no decorrer das aulas de química.

Além das discussões sobre a formação inicial dos professores e os possíveis meios de superação das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes, foi analisado um trabalho abordando a importância da formação continuada no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica. Goes *et al.* (2016) avaliam as contribuições que um curso de formação continuada de professores oferece na melhoria da compreensão e da assimilação de conceitos fundamentais a esse conteúdo. Ao analisar os resultados, os autores mencionaram que foi possível verificar que o curso trouxe mudanças significativas para o processo de assimilação, bem como, destacou a importância da experimentação no percurso do mesmo e da necessidade de formação continuada com maior duração na abordagem desses conceitos.

Referente a concepção dos estudantes sobre a pilha de Daniell, Fontes, Lourenço e Messeder (2012), relataram que esse sistema é estudado no Ensino Médio, porém os estudantes não compreendem seu funcionamento, bem como não apresentam conhecimentos sobre os fatores químicos e físicos necessários ao entendimento da transformação de energia química no acendimento de uma lâmpada.

O trabalho de Gomes e Pereira (2014) expõe que normalmente os estudantes relacionam a energia com algo produzido pela pilha, desta forma não conseguem compreender ou fazer relações entre o conceito de pilha com o de potencial da célula, além de não conseguir relacionar a origem da célula voltaica aos diferentes potenciais de voltagem. Os autores também observaram que os estudantes podem apresentar compreensão equivocada sobre conceitos

como oxidação, redução, ânodo, cátodo e o fluxo de íons entre outros, e possuem dificuldade de associá-los ao item que rotineiramente utilizam em seu contexto de vida, a “pilha”.

Essas dificuldades de aprendizagem foram identificadas em vários trabalhos analisados durante esta pesquisa, bem como os conceitos prévios necessários para a compreensão do funcionamento de uma pilha. Para Klein e Braibante (2015) a maioria dos alunos não conseguem identificar as reações redox e indicar corretamente qual espécie se oxida e qual é reduzida. No trabalho de Lima e Teixeira Júnior (2014), os autores perceberam que os alunos têm dificuldades de identificar quais dos elementos perdem ou ganham elétrons, identificam dificuldades de compreensão relativas ao processo de representação do sistema da pilha de Daniell, inclusive apontando que na representação os estudantes não apresentam a ponte salina, conflitos em localizar as espécies metálicas e o percurso da corrente elétrica, além de dificuldades relativas à identificação do cátodo, ânodo e quais espécies da reação se caracterizam como os agentes oxidante e redutor.

Na pesquisa como um todo, dos trabalhos analisados, pode-se perceber que identificar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes pode facilitar aos professores a busca ou desenvolvimento de estratégias de ensino que possam contribuir com a superação dessas, pois como destacam Lima e Teixeira Júnior (2014) é de grande relevância investigar essas dificuldades e apresentar a compreensão dos conceitos básicos da eletroquímica, uma vez que o conhecimento prévio dessas dificuldades pelo professor, possibilita a proposição de meios mais adequados ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos químicos, neste caso, a eletroquímica.

A partir da análise também foi possível perceber que alguns trabalhos apenas mencionam que irão abordar o conteúdo da Eletroquímica, mas se quer apresentam como fizeram isso, apresentando um texto sem qualquer planejamento didático que permita aos professores ou pesquisadores que buscam essa fonte, para tomar como recurso para reelaboração e/ou consulta de aulas abordando o conteúdo da eletroquímica, seja mencionada de forma a ajudar na produção de novas aulas. O Quadro 4 apresenta os principais problemas desses trabalhos em que a abordagem do conteúdo da eletroquímica parece ser utilizada de forma incipiente nas propostas:

Quadro 4 - Exemplo de trabalhos cuja a abordagem da eletroquímica não está bem definida na proposta.

TÍTULO DO TRABALHO	TRECHO EXTRAÍDO	COMENTÁRIOS
Eletroforca: A eletroquímica trabalhada em um contexto lúdico (ENEQ/2014)	“O trabalho foi desenvolvido com o intuito de identificar, vários aspectos acerca das atitudes dos alunos frente aos métodos tradicional e lúdico utilizados nas aulas de química de <i>eletroquímica</i> ”	O trabalho se baseia no uso de uma brincadeira muito comum entre jovens adolescentes, a forca. Na proposta os autores utilizam o enforcamento de um cientista a partir de perguntas e respostas não respondidas pelos estudantes participantes. Além de caracterizarmos a brincadeira como negativa para o processo de ensino e aprendizagem da química, não fica claro nos resultados se os autores apresentam quais os conceitos e/ou os tipos de perguntas que foram abordados a partir da atividade,

	(MACIEL; SANTOS; NOBRÉGA; 2014)	impossibilitando o uso deste trabalho por outros professores que o consultem e queiram utilizá-lo como fonte de ideias para a abordagem do conteúdo.
O estudo da eletroquímica na metodologia de situação-problema (ENEQ/2014)	“O presente trabalho utiliza-se do método ensino-aprendizagem fundamentado em situações-problemas por meio de uma situação didática que tem como tema principal a <i>eletroquímica</i> ” (SILVA <i>et al</i> , 2014)	A partir do título é possível inferir que a proposta vai abordar o conteúdo da eletroquímica utilizando uma situação problema, porém, não é isso que ocorre. Os autores apresentam apenas dois questionamentos aos estudantes que não trabalham diretamente o conteúdo da eletroquímica, mas sim o fenômeno relacionado as reações de óxido-redução (<i>Quando uma fruta cortada ou uma tampinha de metal fica exposta ao ar, o que acontece com elas?</i>). A partir dessas situações fazem uma atividade experimental tentando simular esses fenômenos e posteriormente “cobrar” dos alunos que eles saibam eletroquímica apenas a partir das duas situações que chama de “problemas” sem que os alunos tenham estudado esse conteúdo.
O uso das TDICs como recurso para o ensino de conceitos em eletroquímica (ENPEC 2017)	“Procuramos elaborar um roteiro de exploração para software educativo sobre o conteúdo de <i>eletroquímica</i> ” (MOSSI; VINHOLI JÚNIOR E CHAGAS, 2017)	No trabalho é apresentado uma pesquisa para identificar quais professores utilizam em sua prática pedagógica as TDICs no ensino de química. A partir do título e do resumo do trabalho é possível perceber que no corpo do texto os autores apresentariam alguma proposta sobre o uso dessas ferramentas no ensino de eletroquímica, porém, do início ao fim do texto o que é feito é um levantamento para identificar quais as principais TDICs que os professores da região Norte do estado do Mato Grosso do Sul utilizam em sua prática, e, a partir dessa pesquisa os autores afirmam que irão elaborar uma proposta, enunciando apenas nas considerações que a proposta será apresentada em uma dissertação de mestrado que está em andamento.

Fonte: Própria

Quando se refere ao processo de compreensão dos princípios eletroquímicos, a presença de trabalhos que utilizam a temática pilhas/baterias como base para o desenvolvimento de suas pesquisas é considerável. Acreditamos que isto esteja associado a demanda tecnológica atual em que é muito presente o contexto de pilhas e baterias na vida de qualquer cidadão, sendo essa a justificativa que encontramos para o uso recorrente da temática pelos professores/pesquisadores. Associada a essa questão podemos destacar o desenvolvimento acelerado de aparatos que armazenam energia e as consequências provenientes do descarte

inadequado desses dispositivos no meio ambiente. Essa realidade pode ser percebida em Firme, Amaral e Barbosa (2008):

Para que o conteúdo da eletroquímica seja compreendido de forma satisfatória é importante que os estudantes apresentem conhecimentos prévios, tais como ideias relativas à transferência de elétrons, íons, conversão de energia e as reações químicas, em especial as reações de oxirredução. Por esse motivo, nesta pesquisa procurou-se analisar tantos os trabalhos que abordam o conteúdo específico da Eletroquímica como aqueles que se detêm ao estudo dos conhecimentos necessários a compreensão desse conteúdo. Dentre esses, encontramos um número considerável de trabalhos que utilizam os conteúdos/temáticas: corrosão e reações de oxirredução como foco de suas pesquisas. Para alguns autores “a corrosão pode se tornar um elemento contextualizador do ensino de Química” (MERÇON, GUIMARÃES e MAINIER, 2011, p. 01), tendo em vista que o tema possibilita “relacionar os conteúdos científicos envolvidos com os aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais” (MERÇON, GUIMARÃES e MAINIER, 2011, p. 01).

As pesquisas que buscam compreender o processo de ensino-aprendizagem das reações de oxirredução mostram que os estudantes apresentam dificuldades em processos como a transferência de elétrons; identificação quanto ao agente redutor e o oxidante; número de oxidação e seus valores; força relativa dos agentes oxidantes e redutor; balanceamento das equações de oxirredução; (DE JONG, ACAMPO; VERDONK, 1995 Apud KLEIN; BRAIBANTE, 2015). A falta desses conceitos na estrutura cognitiva dos estudantes implica a ausência de conhecimentos prévios suficientes para subsidiar a aprendizagem do conteúdo da eletroquímica. Desta forma é importante que os professores tenham conhecimento dessa realidade antes de abordar a Eletroquímica em sala de aula e busquem alternativas como algumas das apresentadas nesta pesquisa para superar alguns dos desafios no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica.

Considerações Finais

Ao término dessa pesquisa identificamos e analisamos um total de mais de cem trabalhos, entre artigos, trabalhos completos e resumos encontrados em eventos nacionais na área de ensino de química e periódicos da área de ensino de ciências, que debatem sobre o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo da Eletroquímica no período de 2007 a 2017 em diferentes fontes de produção da pesquisa brasileira.

Diante dos resultados obtidos, observa-se um número expressivo de trabalhos que apresentam relatos de experiências de diferentes abordagens metodológicas para o processo de ensino-aprendizagem da eletroquímica. Entretanto, mesmo com a presença de diversas propostas, o uso de atividades experimentais em sala de aula ainda é a estratégia mais citada, onde a maioria dos autores acreditam e indicam sua importância na construção de um ambiente propício à aprendizagem da eletroquímica.

Outra categoria que merece atenção é a que contempla as unidades de ensino e/ou sequências didáticas. Essas unidades/sequências trazem a opção de trabalhar o conteúdo da Eletroquímica através de uma diversidade de estratégias em diferentes momentos das aulas de eletroquímica o que de certa forma pode ajudar a dinamizar o processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica, possibilitando a inserção de uma discussão conceitual não só enraizada na abordagem dos conceitos, mas também no envolvimento de conceitos que envolvem a ciência em meio as discussões, sociais, políticas, ambientais e econômicas.

Em boa parte dos trabalhos foi possível identificar diferentes formas de abordagem dos conceitos da eletroquímica e/ou daqueles necessários para sua compreensão, tais como eletrólise, eletrodeposição, pilhas e baterias, eletricidade, reatividade dos metais, reações de oxirredução, corrosão entre outros. Muitos deles se apoiam na temática pilhas/baterias para debater as consequências ambientais provenientes do descarte inadequado delas. Outro tema muito abordado foi a corrosão como meio de aproximar o conteúdo químico de situações cotidianas dos estudantes já que corriqueiramente muitos estudantes da educação básica podem identificar em seu contexto residencial algum fenômeno proveniente de reações de oxirredução a partir de constituintes da atmosfera (reações entre oxigênio e algum metal exposto, por exemplo, oxidação do portão de ferro ou de algum equipamento eletrônico), principalmente àqueles que residem em cidade litorânea. Ainda sobre a forma de divulgação desse conteúdo, é importante frisar que a maioria dos trabalhos são encontrados em anais de eventos de âmbito nacional e não em revistas e/ou periódicos da área de ensino de ciências/química.

Dentre os trabalhos pesquisados é importante ter cautela no uso de algumas propostas, uma vez que se configuram, a nosso ver, como um produto distorcido da abordagem coerente no processo de ensino e aprendizagem da eletroquímica. Exemplos desses trabalhos é o que apresenta situações analógicas onde as analogias fazem uso de passagens da bíblia (Rodrigues, Maia & Ferreira, 2014), pois além de trazer um análogo não coerente ao conceito em estudo pode ampliar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes; e o que se diz trabalhar a contextualização quando na verdade apenas situações experimentais utilizando materiais de baixo-custo (Sartori *et al.*, 2013).

De forma geral esse estudo possibilitou identificar e perceber a preocupação em discutir as diversas estratégias para abordar o conteúdo da eletroquímica, bem como algumas das principais dificuldades de aprendizagem relativas ao seu ensino, se configurando como uma importante fonte de busca, pesquisa ou informação para professores da educação básica que podem procurar tomá-lo como fonte de orientação bem como de (re)planejamento das suas aulas, pois a revisão realizada neste artigo pode fornecer subsídios para a melhoria da sua prática pedagógica a partir das experiências já vivenciadas no ensino da eletroquímica.

Referências

- Atkins, Peter & Jones, Loretta (2012). *Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 5 ed. PORTO ALEGRE: BOOKMAN.
- Bardin, Laurence (2011). **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70.
- Barreto, Barbara S. J.; Batista, Carlos H. & Cruz, Maria Clara P. (2017). Células Eletroquímicas, Cotidiano e Concepções dos Educandos. *Química Nova na Escola*, 39(1) p. 52-58.
- Benigno, Ana Paula A.; Oliveira, Paulo César C. de & Francisco Júnior, Wilmo E. (2012). Experimentos como estratégia de aprendizagem de processos de oxidação-redução: uma análise da linguagem química. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química. Salvador/BA, Brasil. *Anais...*, Salvador, 2012.
- Brasil. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2006). *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Vol. 2: Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias. Brasília: MEC.
- Brito, Vanessa B.; Santos Júnior, Edivaldo P.; Kiouranis, Neide M. M.; Rodrigues, Maria A. & Fávero, Luzia O. B. (2012). Pilhas e baterias como tema para explorar reações de oxirredução e consumo sustentável no Ensino Médio. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química. Salvador/BA, Brasil. *Anais...*, Salvador, 2012.

Chacon, Eluzir P.; Ribeiro, Carlos M. R. & Borges, Márcia N. (2014). O uso do áudio e vídeo sobre “Corrosão” no ensino de Reações Redox e Eletroquímica sob diferentes olhares discentes – estudo de caso. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto, 2014.

Coutinho, Luana. C. de S.; Ghedin, Evandro. L. & Lima, Régia C. P. (2015). A música como ferramenta potencialmente significativa no processo de aprendizagem dos conceitos de eletroquímica. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindoia/SP, Brasil *Anais...*, Águas de Lindoia.

De Jong, Onno.; Acampo, Jeannine. & Verdonk, Adri (2015). Problems in Teaching the Topic of Redox Reactions: Actions and Conceptions of Chemistry Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(10), p. 1097-1110.

Firme, Ruth N.; Amaral, Edenia M. R. do & BARBOSA, Rejane M. N. (2008). Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de química. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba/PR, Brasil. *Anais...*, Curitiba.

Fontes, Anderson M.; Lourenço, Marcos F. P. & Messeder, Jorge C. (2012). A representação experimental da pilha de Daniell nos livros didáticos: um erro questionado. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química. Salvador/BA, Brasil. *Anais...*, Salvador.

Franco, Maria Laura P. B. (2008). Análise de Conteúdo. Brasília: Liber Livro.

Freire, Melquesedeque. S.; Silva Júnior, Carlos Neco & Silva, Márcia G. L. (2011). Dificuldades de aprendizagem no ensino de eletroquímica segundo licenciandos de química. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas/SP, Brasil. *Anais...*, Campinas, 2011.

Goes, Luciane F.; Vairolette, Lucas; Albuquerque, Gabriela Z. C.; Bloisi, Georgia D.; Fernandez, Carmen & Agostinho, Sílvia M. L. (2016). Reflexos de um curso de formação contínua em Eletroquímica em um grupo de professores do Ensino Médio. In: 39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Goiânia/GO, Brasil. *Atas...*, Goiânia.

Gomes, Jacqueline N. & Pereira, Lidiane L. S. (2014). As concepções sobre pilhas no âmbito de um curso técnico em química em Goiás. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.

Kato, C. M.; Silveira, M. P. da; Kiouranis, N. M. M. & Silva, O. S. da. (2014). Analisando uma unidade didática: reflexões sobre a formação continuada por meio de um grupo de estudos. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.

Klein, Sabrina Gabriela & Braibante, Mara Elisa Fortes (2015). Reações de oxidação-redução: Concepções conceituais de estudantes do nível médio. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindoia/SP, Brasil. *Anais...* Águas de Lindoia.

Leite, Bruno S.; Silva, Alexandre A. & Leão, Marcelo B. C. (2008). Elaboração de uma hipermídia sobre eletrólise para o ensino de química. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba/PR, Brasil. *Anais...*, Curitiba.

Lima, Jackelinne C. & Teixeira Júnior, José Gonçalves (2014). Análise das dificuldades conceituais dos alunos do Ensino Médio sobre o conteúdo de Eletroquímica. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...* Ouro Preto.

Locatelli, Solange W. & Arroio, Aginaldo (2014). Estratégia metavisual no auxílio a reconhecer submicroscopicamente diferenças de tamanho (átomo/cátion) numa interação eletroquímica. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...* Ouro Preto.

Machado, Nilson José (2006). *Educação: Projetos e Valores*. 6 ed. São Paulo: Escrituras Editora.

- Matos, Aparecida C.; Banczek, Everson P. & Takata, Neide H. (2011). Construindo pilhas: uma atividade para o ensino de conceitos de eletroquímica. In: 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Florianópolis/SC, Brasil. *Atas...* Florianópolis.
- Maciel, Juliane A.; Santos, Alcides L. & Nóbrega, Danielly de S. (2014). Eletroforca: A eletroquímica trabalhada em um contexto lúdico. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.
- Maia, Juliana O.; Sanjuan, Maria Eugênia C.; Santos, Cláudia V.; Silva, Aparecida Fátima A. & Wartha, Edson José (2009). Maresia: Uma Proposta para o Ensino de Eletroquímica. *Química Nova na Escola*, 31(3), pp. 190-197.
- Mendonça, José G.; Sousa, Paulo D. R. de; Souza, Mônica M.; Silva, Thiago P.; Silva, Gilberlândio N. & Dantas Filho, Francisco F. (2016). Construção e avaliação de uma sequência didática para o conteúdo de Eletroquímica com ênfase numa abordagem CTSA numa perspectiva Ausubiliana. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis/SC, Brasil. *Anais...*, Florianópolis.
- Merçon, Fábio; Guimarães, Pedro Ivo C. & Mainier, Fernando B. (2011). Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais. *Química Nova na Escola*, 33(1), pp. 57-60.
- Meyer, Adailze Lenita & Guimarães, Orliney Maciel (2008). Eletroquímica – O Desafio: construindo jogos em sala de aula no ensino médio. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba/PR, Brasil. *Anais...* Curitiba.
- Monteiro, Ivone G. & Justi, Rosário S. (2000). Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(2), pp. 67-91
- Mossi, Caroline S.; Vinholi Júnior, Airton J. & Chagas, Edvanio (2017). O uso das TDICs como recurso para o ensino de conceitos em eletroquímica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis/SC, Brasil. *Anais...*, Florianópolis.
- Negreiros, Sandra M. R.; Matsumoto, Flávio M. & Guimarães, Orliney M. (2008). Construindo Pilhas: Relato de uma prática investigativa no ensino de química envolvendo alunos do ensino médio. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba/PR, Brasil. *Anais...*, Curitiba.
- Oliveira, Tania da S.; Souza, Cristiane A. de; Souza, Elizabeth T.; Guimarães, Pedro I. C.; Merçon, Fábio & Mainier, Fernando B. (2007). Experimentos de Corrosão. In: 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007. Águas de Lindóia/SP, Brasil. *Atas...*, Águas de Lindóia.
- Patrocínio, Analouise A. do; Moradillo, Edilson F. de; Pinheiro, Barbara Carine S. (2016). Proposta para o ensino de eletroquímica: Uma abordagem Histórico-Crítica a partir do contexto do desenvolvimento das pilhas. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis/SC, Brasil. *Anais...*, Florianópolis, 2016.
- Pitanga, Ângelo F.; Santos, Heraldo B.; Guedes, Josevânia T.; Ferreira, Wendel M. & Santos, Lenalda D. (2014). História da Ciência nos Livros Didáticos de Química: Eletroquímica como Objeto de Investigação. *Química Nova na Escola*, 36(1) p. 11-17.
- Rodrigues, Luciano P.; Maia, Fernanda M.; Ferreira, Deusmaque C.; Sobrinho, José Antônio C. & Field's, Karla A. P. (2014). Avaliação do ensino e aprendizagem da corrosão eletroquímica do aço usando estratégias analógicas. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.
- Sá, Luciana P.; Velloso, Ana Maria S.; Motheo, Artur J. & QUEIROZ, Saete L. (2008). Uma análise comparativa da argumentação de graduandos em química sobre a resolução de casos relacionados ao tema corrosão. In: 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (XXXI RASBQ), 2008. *Atas...*, Águas de Lindóia.

Santos, Ivanice F. dos; Santos, Débora C. Dos & Cortes Júnior, Lailton P. (2014). Modelos para condução elétrica em solução eletrolítica propostos por estudantes de graduação. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.

Santos, Iris G. S. & Leão, Marcelo B. C. (2011). A Construção de FlexQuest como estratégia de ensino no contexto da Eletroquímica voltada para a Educação Básica. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas/SP, Brasil. *Anais...*, Campinas.

Santos, Maria E. M.; Reis, Nirly A. & Silva, Erivanildo L. (2014). Abordagem contextualista sobre conceitos de Eletricidade e Pilha: possíveis contribuições para a Formação Inicial de Professores na Universidade Federal de Sergipe. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.

Sartori, Elen R.; Santos, Vagner B. dos; Trench, Aline B. & Fatibello Filho, Orlando (2013). Construção de Uma Célula Eletrolítica para o Ensino de Eletrólise a Partir de Materiais de Baixo Custo. *Química Nova na Escola*, 35(2), p. 107-111.

Silva, Herick M. N.; Fernandes, Adriano C. & Souza, José P.I. (2014). A Intervenção Didática Dialógica como Proposta Motivacional no Ensino de Eletroquímica. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.

Silva, Jêneson H.; Ferreira, José R. N.; Fernandes, Pâmela R. D.; Pereira, Antônio W.; Silva, Felipe de A. & Ferreira, Ulysses V. S. (2014). O estudo da Eletroquímica na metodologia de Situações-Problemas. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.

Souza, Elizabeth T.; Souza; Cristiane A.; Mainier, Fernando B.; Guimarães, Pedro Ivo C. & Merçon, Fábio (2007). Corrosão de Metais por Produtos de Limpeza. *Química Nova na Escola*, 26, p. 44 – 46.

Vieira, Danilo C.; Silva Júnior, Almir S.; Martins, Andreza M.; Silva, Thiago M.; Araújo, Ana Cláudia S.; Silva, Maria Dulcimar B. & Diniz, Victor W. B. (2014). Experimentação no Ensino de Química a Partir da Temática Eletrólise. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto/MG, Brasil. *Anais...*, Ouro Preto.

Wartha, Edson José; Silva, Erivanildo Lopes da & Bejarano, Nelson Rui Ribas (2013). Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 35(2), p. 84-91.

Apêndice - Panorama geral dos trabalhos publicados no período de 2007 a 2017, nos encontros/revistas da área de ensino de ciências/química abordando o conteúdo da eletroquímica.

LOCAL/ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO TRABALHO/AUTOR(ES)	CÓDIGO	TEMÁTICA/CONTEÚDO
ENEQ/2008	UNIDADE DE APRENDIZAGEM SOBRE REAÇÕES DE ÓXIDO-REDUÇÃO NO COTIDIANO – UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO INTEGRADO (GUIMARÃES, B. S.; SILVEIRA, N. G.; GALIAZZI, M. C.)	2	CORROSÃO
	ELABORAÇÃO DE UMA HIPERMÍDIA SOBRE ELETRÓLISE PARA O ENSINO DE QUÍMICA (LEITE, B. S.; SILVA, A. A.; LEÃO, M. B. C.)	3	ELETRÓLISE
	CONSTRUINDO PILHAS: RELATO DE UMA PRÁTICA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA ENVOLVENDO ALUNOS DO ENSINO MÉDIO (NEGREIROS, S. M. R.; MATSUMOTO, F. M.; GUIMARÃES, O. M.)	1	PILHAS/BATERIAS
	ELETROQUÍMICA – O DESAFIO: CONSTRUINDO JOGOS EM SALA DE AULA NO ENSINO MÉDIO (MEYER, A. L.; GUIMARÃES O. M.)	6	ELETROQUÍMICA
	ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PILHAS E BATERIAS: UMA ABORDAGEM CTS EM SALA DE AULA DE QUÍMICA (FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; BARBOSA, R. M. N.)	2 e 4	PILHAS/BATERIAS
RASBQ/2008	ESCURECIMENTO E LIMPEZA DE OBJETOS DE PRATA – UM EXPERIMENTO SIMPLES ENVOLVENDO REAÇÕES DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO (SARTORI, E. R.; BATISTA, E. F.; FATIBELLO-FILHO, O.)	1 e 5	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
	UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA ARGUMENTAÇÃO DE GRADUANDOS EM QUÍMICA SOBRE A RESOLUÇÃO DE CASOS RELACIONADOS AO TEMA CORROSÃO (SÁ, L. P.; VELLOSO, A. M. S.; MOTHEO, A. J.; QUEIROZ, S. L.)	5	CORROSÃO
	EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA UTILIZANDO O RETROPROJETOR: CORROSÃO ANÓDICA DO FERRO (SOUZA JÚNIOR, E. V.; VIANA, B. F. L.; GOMES, F. B.; BESSLER, K. E.)	1	CORROSÃO
RASBQ/2009	DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PORTÁTIL PARA PRÁTICAS ELETROQUÍMICAS (ALMEIDA, C. L. C.; RODRIGUES, F. N. N. A.; PENHA, A. F.; MOREIRA, B. C. T.; VIRGENS, C. F.)	1	ELETROQUÍMICA
	PILHAS E BATERIAS: USOS E DESCARTES X IMPACTOS AMBIENTAIS (ROA, K. R. V.; SILVA, G.; NEVES, L. B. U.; WARIGODA M. S.)	2	PILHAS/BATERIAS

ENEQ/2010	UTILIZANDO A METODOLOGIA INVESTIGATIVA PARA DIMINUIR AS DISTÂNCIAS ENTRE OS ALUNOS E A ELETROQUÍMICA (BIANCHINI, T. B.; ZULIANI, S. R. Q. A.)	1	ELETROQUÍMICA
	A IMPORTÂNCIA DO ESTÍMULO A RECICLAGEM DE PILHAS E BATERIAS NO ENSINO MÉDIO (RODRIGUES, A. M.; SILVA, A. G.; SOUZA, D. A.; R. FILHO, H. A.; VARÃO, L. H. R.)	13	PILHAS/BATERIAS
QNESC/2011	UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA SOBRE A REATIVIDADE DE METAIS (FRAGAL, V. H.; MAEDA, S. M.; PALMA, E. P.; BUZATTO, M. B. P.; RODRIGUES, M. A.; SILVA, E. L.) v. 33, nº 4, p. 216-222, nov. 2011)	2	REATIVIDADE DE METAIS
ENPEC/2011	A CONSTRUÇÃO DE FLEXQUESTS SOBRE ELETROQUÍMICA POR PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SANTOS, I. G. S.; LEÃO, M. B. C.)	3	ELETROQUÍMICA
	ANÁLISE E VALIDAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO COM ABORDAGEM CTS: O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS (FIRME, R. N.; AMARAL E. M. R.)	2 e 4	PILHAS/BATERIAS
RASBQ/2011	AVALIAÇÃO DE UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA (CZEKSTER, H. C.; AGOSTINHO, S. M. L.; MAXIMIANO, F. A.)	5	ELETROQUÍMICA
	PILHAS E O MEIO AMBIENTE: ABORDAGEM DA TEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS (SILVA, E. P.; SANTOS, D. A.; SANTOS, J. S.; SANTOS, L. R. L.; MACHADO, E. S.; SANTOS, M. L.; LIMA, J. P. M.)	7	PILHAS
	OS FENÔMENOS QUÍMICOS ENVOLVIDOS NO BAFÔMETRO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DA OXIDAÇÃO E REDUÇÃO (SOUZA, G. S.; NASCIMENTO FILHO, A. P.; CHINELLI, M. V.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
	MINIATURIZAÇÃO DE UMA CÉLULA ELETROQUÍMICA VISANDO MINIMIZAR OS RESÍDUOS GERADOS EM UM EXPERIMENTO DIDÁTICO DE VOLTAMETRIA CÍCLICA (PAIOLA, I. F.; SANTOS, A. L.; R. M. TAKEUCHI)	1	ELETROQUÍMICA
	CONSTRUINDO PILHAS: UMA ATIVIDADE PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE ELETROQUÍMICA (MATOS, L. A. C.; BANCZEK, E. P.; TAKATA, N. H.)	1	PILHAS/BATERIAS
ENEQ/2012	A REPRESENTAÇÃO EXPERIMENTAL DA PILHA DE DANIELL NOS LIVROS DIDÁTICOS: UM ERRO QUESTIONADO (FONTES, A. M.; LOURENÇO, M. F. de P.; MESSEDER, J. C.)	13	PILHAS/BATERIAS
	EXPERIMENTOS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM DE PROCESSOS DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO: UMA ANÁLISE DA LINGUAGEM QUÍMICA (BENIGNO, A. P. A.; OLIVEIRA, P. C. C.; FRANCISCO JUNIOR, W. E.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
	A FLEXQUEST COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NO CONTEXTO DA ELETROQUÍMICA VOLTADA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. (SANTOS, I. G. de S.; LEÃO, M. B. C.)	3	ELETROQUÍMICA

	A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO E DA QUESTÃO AMBIENTAL NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM: MONTAGEM DA PILHA DE DANIELL COM GERENCIAMENTO DOS COMPOSTOS GERADOS (NASCIMENTO, M. C.; GONZALES, C. E. F.)	1	PILHAS/BATERIAS
	CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE O TEMA ELETROQUÍMICA ATRAVÉS DE ATIVIDADE DO PROJETO PIBID NUMA ESCOLA DA BAIXADA FLUMINENSE (CAMPELO, C. S. C.; SANTOS, ALVES, C. F.; SÁ, T. R.; CASTRO, D. L.; PINTO, K. G. A.; SOUTO, K. C.; JESUS, V. L. B.; VIANA, S. S.; VIEIRA, A. F.)	1	ELETROQUÍMICA
	PILHAS E BATERIAS COMO TEMA PARA EXPLORAR REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO E CONSUMO SUSTENTÁVEL NO ENSINO MÉDIO (BRITO, V. B.; SANTOS JÚNIOR, E. P.; KIOURANIS, N. M. M.; RODRIGUES, M. A.; FÁVERO, L. O. B.)	7	PILHAS/BATERIAS
	DESCARTE CORRETO DE PILHAS E BATERIAS: PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ESCOLA ESTADUAL MARIA DAS DORES BRASIL, BOA VISTA, RORAIMA (BESSA, I. O.; MEDEIROS, I. J. S.; RIZZATTI, I. M.)	13	PILHAS/BATERIAS
	PILHADOS: UM SOFTWARE PARA O ENSINO DE PILHAS (SANTOS, D. O.; SILVA, G. S.; SUSSUCHI, E. M.)	3	PILHAS/BATERIAS
Qnesc/2013	A GOTA SALINA DE EVANS: UM EXPERIMENTO INVESTIGATIVO, CONSTRUTIVO E INTERDISCIPLINAR (MATOS, L. A. C.; TAKATA, N. H.; BANCZEK, E. P.) v. 35, n° 4, p. 237-242, nov. 2013.	1	CORROSÃO
ASR/2014	ESTUDO DA ELETROQUÍMICA A PARTIR DE PILHAS NATURAIS: UMA ANÁLISE DE MAPAS CONCEITUAIS (SILVA, R. M.; SILVA, R. C.; AQUINO, K. A. S.) V. 4, N.2 P. 45-56.	1 e 13	PILHAS NATURAIS
ENEQ/2014	ANALISANDO UMA UNIDADE DIDÁTICA: REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE UM GRUPO DE ESTUDOS (KATO, C. M.; SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M.; SILVA, O. S.)	2	ELETROQUÍMICA
	ABORDAGEM CONTEXTUALISTA SOBRE CONCEITOS DE ELETRICIDADE E PILHA: POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (SANTOS, M. E. M.; REIS, N. A. dos; SILVA, E. L.)	13	ELETRICIDADE
	USANDO PILHAS E BATERIAS, INSTRUMENTOS FACILITADORES DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO MÉDIO (NASCIMENTO, M. G. S.; MELO, N. M. C. O.; REGIANI, A. M.)	2	PILHAS/BATERIAS
	A INTERVENÇÃO DIDÁTICA DIALÓGICA COMO PROPOSTA MOTIVACIONAL NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA (SILVA, H. M. N.; FERNANDES, A. C.; SOUZA, J. P. I.)	10	ELETROQUÍMICA
	ANÁLISE DAS DIFICULDADES CONCEITUAIS DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE O CONTEÚDO DE ELETROQUÍMICA (LIMA, J. C.; Teixeira Júnior, J. G.)	13	ELETROQUÍMICA

COMPARAÇÃO DOS MODOS DE AÇÃO DE DUAS PROFESSORAS EM AULAS SOBRE PILHAS ELETROQUÍMICAS (BARROSO, M. T.; KERMEN, T.)	13	PILHAS/BATERIAS
O ESTUDO DA ELETROQUÍMICA NA METODOLOGIA DE SITUAÇÕES-PROBLEMAS (SILVA, J. H.; FERREIRA, J. R. N.; FERNANDES, P. R. D.; PEREIRA, A. W.; SILVA, F. de A.; FERREIRA, U. V. S.)	5	ELETROQUÍMICA
CONSTRUÇÃO DE UMA PILHA ALTERNATIVA COMO MECANISMO FACILITADOR DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM (LIRA, F. L. C.; SILVA, F. A. S.)	1	PILHAS/BATERIAS
ESTRATÉGIA EXPERIMENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA PARA FAVORECER O APRENDIZADO DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO (SALGUEIRO, L. A.; SALGUEIRO, B. A.; COSTA, A. C. S.; NUNES, R. S.)	1	CINÉTICA/ELETROQUÍMICA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA TEMÁTICA ELETRÓLISE (VIEIRA, D. C.; SILVA JUNIOR, A. S. e; MARTINS, A. M.; SILVA, T. M.; ARAÚJO, A. C. S.; SILVA, M. D. B.; DINIZ, V. W. B.)	1	ELETRÓLISE
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA: PILHA E ELETROLISE (MOURA, A. L.; MATA, M. M. S.; CUSTÓDIO, A. C.; CORREIA, J. K.; SOUZA, F. R.; SILVA; L. A.)	1	ELETRÓLISE
ELETROFORÇA: A ELETROQUÍMICA TRABALHADA EM UM CONTEXTO LÚDICO (MACIEL, J. A.; SANTOS, A. L.; NÓBREGA, D. S.)	6	ELETROQUÍMICA
AS CONCEPÇÕES SOBRE PILHAS NO ÂMBITO DE UM CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA EM GOIÁS (GOMES, J. N.; PEREIRA, L. L. S.)	13	PILHAS/BATERIAS
AVALIAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA CORROSÃO ELETROQUÍMICA DO AÇO USANDO ESTRATÉGIAS ANALÓGICAS (RODRIGUES, L. P.; MAIA, F. M.; FERREIRA, D. C.; COSTA SOBRINHO, J. A.; FIELD'S, K. A. P.)	11	CORROSÃO
CONEXÕES ENTRE CINÉTICA QUÍMICA E ELETROQUÍMICA NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (SILVA, R. M.; SILVA, R. C.; ALMEIDA, M. G. O.; AQUINO, K. A. S.).	1	CINÉTICA/ELETROQUÍMICA
ESTRATÉGIA METAVISUAL NO AUXÍLIO A RECONHECER SUBMICROSCOPICAMENTE DIFERENÇAS DE TAMANHO (ÁTOMO/CÁTION) NUMA INTERAÇÃO ELETROQUÍMICA (LOCATELLI, S. W.; ARROIO, A.)	12	ELETROQUÍMICA
MODELOS PARA CONDUÇÃO ELÉTRICA EM SOLUÇÃO ELETROLÍTICA PROPOSTOS POR ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO (SANTOS, I. F.; SANTOS, D. C.; CORTES JÚNIOR, L. P.)	11	ELETRICIDADE
CONCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE CÉLULA GALVÂNICA E CÉLULA ELETROLÍTICA APÓS EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA (BARRETO, B. dos S. J.; BATISTA, C. H.; COUTINHO, R. S.; SOUSA, N. O.; SANTOS, L. D.; CRUZ, M. C. P.)	1	ELETROQUÍMICA

	UTILIZAÇÃO DE UM BIOSSENSOR PARA DOSAGEM DE TRIGLICERÍDEOS EM CALDOS INDUSTRIALIZADOS UTILIZADOS NA CULINÁRIA BRASILEIRA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA (GOMES, G. S.; FREITAS, K. C. S.; LIMA, A. A.; SILVA, S. A.; SOUZA, S. R.)	1	ELETROQUÍMICA
	ANÁLISE DOS IMPACTOS DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM AULAS DE QUÍMICA E A RESOLUÇÃO DE QUESTÕES DO ENEM (SANTOS, R. A.; QUEIROZ, C. F. O.; DIB, J. H. K.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. G.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO/PILHAS
	O USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DA ELETROQUÍMICA (LAZZARIS, M. J.; DIAS, R. C. E.; LUCA, A. G.)	3	PILHAS
	PROCESSO METODOLÓGICO UTILIZADO PELOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO NO CONTEÚDO DE OXIRREDUÇÃO (REZENDE, D. S.; SILVA, P. P.; SILVA, J. F.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
	O LABORATÓRIO EM SALA DE AULA: LICENCIANDOS EM QUÍMICA UTILIZAM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO PARA APLICAÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO (SOUZA, A. S.; TIZZO, D. F.; MORAES, L. M.; LOPES, S. A. C.; ALVES, B. H. P.; ANDRADE, L. V.)	1	ELETRÓLISE
RASBQ/2014	O ENSINO DE CORROSÃO ATRAVÉS DO MÉTODO ESTUDO DE CASOS (COSTA, F. F. P.; SOUSA, I.)	5	CORROSÃO
	USO DE DINÂMICAS CTS NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA: UM ESTUDO DE CASO (SILVA, H. M. N.; FERNANDES, A. C.; SOUZA, J. P. I.)	7 e 4	ELETROQUÍMICA
	EXPERIMENTO “BAFÔMETRO DE BAIXO CUSTO”, PARA CONTEXTUALIZAR O CONTEÚDO DE REAÇÕES DE ÓXIDO-REDUÇÃO, NO PROJETO PIBID IFRJ (SILVA, L. G. R.; CASTRO, D. L.; NETA, S. L. A.; COUTINHO, A. C.; PINTO, K. G. A.; SILVA, S. B. R.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
	CLASSIFICAÇÃO DE TAREFAS PREVISTAS EM ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS. UMA FORMA DE PERCEBER A CONCEPÇÃO DE UM EXPERIMENTO DIDÁTICO (BARROSO, M. T.; KERMEN, I.)	1	PILHAS/BATERIAS
	CORROSÃO DOS METAIS: UMA PROPOSTA DE ENSINO C.T.S. PARA UM CURSO PROFISSIONALIZANTE DE QUÍMICA DE NÍVEL MÉDIO (PEREIRA, L. A.; BOTELHO, M. L. S. T.)	2 e 4	CORROSÃO
ENPEC/2015	REAÇÕES DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO: CONCEPÇÕES CONCEITUAIS DE ESTUDANTES DO NÍVEL MÉDIO (KLEIN, S. G.; BRAIBANTE, M. E. F.)	13	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
RASBQ/2015	CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA COMO UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA (FERREIRA, M. S.; SALGUEIRO, B. A.; SOUZA, A. A. de; SANTOS, B. L.; SILVA A. M. B.; SANTOS, J. A. S.; SILVA, E. A.; COLLE, V. D.)	8	ELETROQUÍMICA
	A LOGÍSTICA REVERSA SOB O ENFOQUE DE PILHAS E BATERIAS (PINAÇO, C. L. M.; SOUZA, F. M.; FINZI, S. N.; CINTRA, E. P.)	4	PILHAS/BATERIAS

ENEQ/2016	EXPERIENCIANDO ELETROQUÍMICA A PARTIR DE UMA PILHA DE COMPARTIMENTO ÚNICO (ORNELAS, A. G. C. de; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SENNA, L. F.; ROCHA, A. S.)	1	PILHAS/BATERIAS
	CÉLULA ELETROLÍTICA PARA ELETRODEPOSIÇÃO DE PRATA E AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS NUMA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA. (BATISTA, C. H.; SOUSA, N. O.; SANTOS, L. D. CRUZ, M. C. P.)	1 e 5	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
	CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O CONTEÚDO DE ELETROQUÍMICA COM ÊNFASE NUMA ABORDAGEM CTSA NUMA PERSPECTIVA AUSEBILIANA (MENDONÇA, J. G.; SOUSA, P. D. R.; SOUZA, M. M.; SILVA, T. P.; SILVA, G. N; DANTAS FILHO, F. F.)	2 e 4	ELETROQUÍMICA
	O ENSINO DE REAÇÕES REDOX NOS PRINCIPAIS EVENTOS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO E ENSINO NO BRASIL (GOES, L. F.; NOGUEIRA, K. S. C.; FERNANDEZ, C.)	13	-----
	PROPOSTA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-CRÍTICA A PARTIR DO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO DAS PILHAS (PATROCÍNIO, A. A.; MORADILLO, E. F.; PINHEIROS, B. C.)	9	PILHAS/BATERIAS
RASBQ/2016	REFLEXOS DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM ELETROQUÍMICA EM UM GRUPO DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO (GOES, L. F.; VAIOLETTE, L.; ALBUQUERQUE, G. Z. C.; BLOISI, G. D.; FERNANDEZ, C.; AGOSTINHO, S. M. L.)	13	ELETROQUÍMICA
ENPEC/2017	DIFICULDADES APRESENTADAS POR ESTUDANTES DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO EM COMPREENDER O FENÔMENO OBSERVADO DURANTE A REALIZAÇÃO DE UMA EXPERIÊNCIA (ROCHA, T. A. S.; MARQUES, N. P.; TEIXEIRA, G. J.; ESPIR, I. F.; PAIXÃO, G. A.; EPOGLOU, A.)	1	REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO
	CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO EM FÍSICO-QUÍMICA NO ESTUDO DE ELETRÓLITOS EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS: CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO E FORMAÇÃO CIDADÃ (ALVES, R. A.; ALVES, A. A. R.; SOUZA, M. L.)	2	PILHAS/BATERIAS
QNESC/2017	CÉLULAS ELETROQUÍMICAS, COTIDIANO E CONCEPÇÕES DOS EDUCANDOS (BARRETO, B. S. J.; BATISTA, C. H.; CRUZ, M. C. P. v. 39, n.º 1, p. 52-58, fev. 2017)	1	ELETRODEPOSIÇÃO