



ELETRÓLISE E O BANHO DE METAIS A PARTIR DA TÉCNICA DE GALVANOPLASTIA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA

Naiane Oliveira Sousa¹
Kátia Regina Rodrigues Santos²
Ana Angélica dos Santos Faro³

Resumo

Este estudo apresenta o resultado do desenvolvimento da sequência didática para o ensino de eletroquímica, aplicada a alunos do 2º ano do Ensino Médio no período matutino da escola pública do município de Olho D'água do Casado - AL. A galvanoplastia é um processo industrial de suma importância para o desenvolvimento tecnológico e econômico. Neste sentido, a metodologia proposta foi apresentada em sala de aula, a fim de relacionar a teoria com prática utilizando um experimento baseado na eletrólise e no banho de metais a partir da técnica de galvanoplastia para o ensino de eletroquímica. A aplicação da sequência didática demonstrou que esta forma de ensino provoca questionamentos e interação dos alunos, assumindo um papel importante na construção de conceitos. Conclui-se que os resultados alcançados foram satisfatórios para utilização de experimentação como facilitador da aprendizagem, pois desenvolveu o interesse dos alunos sobre a temática abordada.

Palavras chave: Experimentação. Galvanoplastia. Aprendizagem.

ELECTROLYSIS AND THE BATH OF METALS FROM THE GALVANOPLASTY TECHNIQUE FOR THE TEACHING OF ELECTROCHEMISTRY

Abstract

This study presents the results of the development of the didactic sequence for the teaching of electrochemistry, applied to students of the second year of high school in the morning period of the public school in the municipality of Olho D'água do Casado-AL. Electroplating is of paramount importance for technological and economic development. In this sense, the proposed methodology was presented in the classroom, in order to relate the theory with practice in an experiment that focuses on electrochemistry. The experiment consisted of the electrolysis and bathing of metals from the electroplating technique for the teaching of electrochemistry, this form the teaching of chemistry.

Keywords: Experimentation. Electroplating. Learning.

¹ Licenciada em Química pela Faculdade Pio Décimo. Especialista em Educação em Química pela Faculdade Pio Décimo. Docente na Secretária de Educação do Estado de Alagoas. E-mail: <naioliveira2010@hotmail.com>

² Licenciada em Química pela Faculdade Pio Décimo. Especialista em Educação em Química pela Faculdade Pio Décimo. Docente da rede particular de ensino de Aracaju. E-mail: <kresantos@yahoo.com.br>

³ Licenciada em Química pela UFS, mestre em Engenharia de Materiais pela COPPE/UFRJ, doutora e pós-doc em Ciência dos Materiais pelo DCEM/UFS; formação de professores e metodologias ativas; Professora e pesquisadora da Faculdade Pio Décimo. E-mail: <angellfaro@yahoo.com.br>

INTRODUÇÃO

A disciplina Química é uma ciência de difícil compreensão por apresentar diversos apontamentos como, valorização da memorização de regras, fórmulas, nomes e estruturas, transmissão de informações, de conceitos e de leis, de maneira desconectada com o cotidiano dos alunos. Estudos como os apresentados por (SANJUAN et al, 2009; LIMA, 2012 e SOUSA, 2016) apontam que o desinteresse dos alunos pela disciplina está relacionado com os fatores citados.

As dificuldades abordadas pelos alunos são muitas, é necessário refletir sobre a situação, pois os docentes devem apontar aos estudantes a importância da química em seu cotidiano, além de ajudar na construção de opiniões no processo de formação do conhecimento dos indivíduos.

As ações didáticas, na maioria das vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não consideram nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos estudantes. Por isso, em sala de aula, há dificuldade em fazer com que os estudantes consigam relacionar a teoria com a prática, de modo que é imprescindível o desenvolvimento de metodologia de ensino que opte por métodos alternativos. Sendo assim, o ensino de Química tem desenvolvido estudos que auxiliam, de uma maneira geral, a melhoria de muitos desses ensinamentos, que se volta para uma compreensão da relação entre a técnica de galvanoplastia e o ensino de Eletroquímica (SILVA, 2017).

Diante desses depoimentos, é preciso inserir nas aulas, atividades que motivem a aprendizagem dos estudantes, objetivando superar tais dificuldades destacam-se a experimentação como prática desenvolvida para estimular o desempenho dos alunos. Portanto, através de experimentação é possível aguçar o interesse dos discentes sobre a eletroquímica e levantar questões do cotidiano ligadas à galvanoplastia, desmistificando-a. Especificamente o ensino de eletroquímica, que é uma parte do conteúdo de Físico-Química em que seu campo é definido pelos sistemas que envolvem processos químicos e correntes elétricas, por se tratar de uma temática difícil para os alunos, a experimentação pode ser um instrumento que irá ajudar o ensino-aprendizagem do conteúdo (CIRILO; CAMPOS, 2015).

A galvanoplastia desempenha um papel muito importante na sociedade, no sentido de contribuir de forma significativa para o desenvolvimento tecnológico e econômico, uma vez que esta técnica se destaca no acabamento superficial aplicado para a alta tecnologia nas indústrias estratégicas de eletrônicos, telecomunicações, computação, filmes supercondutores, entre outras

(ANTUNES, 2013). O desafio que este estudo estabelece é criar mecanismos capazes de conduzir o aluno para a aprendizagem do conteúdo de eletroquímica, tornando as aulas interessantes utilizando a experimentação.

Contribuindo com esse pensar, as atividades experimentais para Silvério (2012, p. 15)

[...] despertam um grande interesse nos alunos, além de torná-los cidadãos investigativos. A importância das atividades experimentais no ensino médio está em foco em muitas pesquisas realizadas, por ser uma metodologia que desperta o interesse do aluno, e faz com que o mesmo assimile o que aprendeu na teoria com a prática.

Por este ângulo, a experimentação a partir da técnica de galvanoplastia, é possível trabalhar eletroquímica, apresentando para os estudantes a interpretação do que são estes fenômenos aplicando a prática experimental para que possam facilitar o aprendizado dos alunos.

Deste modo, a eletrólise e o banho de metais a partir da técnica de galvanoplastia para o ensino de eletroquímica têm como objetivo analisar a eficácia da experimentação como metodologia para facilitar a aprendizagem de Eletroquímica, a fim de relacionar a teoria com a prática, pois, o desenvolvimento de metodologia de ensino possibilita um enfoque de uma atividade experimental, na qual estabelece um dos aspectos-chave do processo de ensino-aprendizagem de Química.

31

ENSINO DE QUÍMICA

Muitos comentários ao ensino tradicional relacionam-se à ação inativa do aprendiz que regularmente é tratado como mero receptor das informações que o docente expõe. Esses informes, nem sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os alunos construíram ao longo de sua vida. E quando não existe relação entre o que o estudante já conhece e aquilo que ele está aprendendo, essa aprendizagem não é significativa.

Para transformar a aprendizagem dos conceitos eletroquímicos efetivos faz-se essencial a adoção de novas práticas que procurem refletir a atuação dos professores no processo de ensino e a introdução de novas abordagens para os assuntos em sala de aula, procurando relevar o contexto social e os conhecimentos que os alunos possuem.

Os conhecimentos transmitidos em sala respondem aos interrogatórios de gerações anteriores ao estudante. Assim, as aulas expositivas respondem as questões aos quais os alunos

nunca tiveram acesso. Pois por que não criar situações reais e concretas para que os alunos possam ser criadores do próprio aprendizado. No ensino de Química, uma das formas de amenizar as dificuldades encontradas pelos alunos no estudo de temas considerados ruins, é diversificar as estratégias de ensino durante o estudo, isso pode ser uma estratégia eficaz para a criação de problemas reais que autorizem a contextualização e o estímulo de perguntas de investigações (GUIMARÃES, 2009).

Andrade (2014, p. 11), afirma que

[contextualizar] em química tem como objetivo proporcionar um processo de ensino aprendizagem algo prazeroso que o aluno sinta a presença da química em suas atividades diárias, é uma ciência que está intimamente relacionada com a natureza com o reconhecimento dos materiais e a manipulação de materiais envolve conhecimento das propriedades e suas transformações.

Isto significa cercar o aluno no processo educativo de modo que ele melhore a capacidade de participação oferecendo condições para que crie soluções para os problemas encontrados em sala de aula. Diante de uma perspectiva contextualizada devem estar inter-relacionados dois aspectos básicos: a informação química e o contexto social, porque para colaborar na comunidade é necessário compreender o conhecimento químico no meio que está inserido e aplicar as situações do cotidiano, e desenvolver capacidade de julgar as informações que provém da cultura, do suporte de propaganda e da escola.

32

Logo, em sala de aula há dificuldade em fazer com que os estudantes consigam relacionar a teoria com a prática, de modo que é imprescindível o desenvolvimento de metodologia de ensino que opte por métodos alternativos. Sendo assim, o ensino de Química tem desenvolvido estudos que auxiliam, de uma maneira geral, a melhoria de muitos desses ensinamentos, que se volta para uma compreensão da experimentação no ensino de Química permitindo a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

O ser humano observou as transformações químicas pela primeira vez no período pré-histórico. Com o surgimento do fogo, ele começa a ampliar uma ligação próxima da química com o seu dia-a-dia, pois a partir desse momento percebe que isto lhe trazia progressos em sua vida.

O pensamento de Aristóteles apresenta-se por toda a Idade Média entre as pessoas que se empenhavam em exercitar o conhecimento sobre os fenômenos presentes na natureza. Nesse

contexto, as observações aristotélicas defendem a experiência quando esse filósofo afirma que “[...] quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (ARISTÓTELES²², 1979 apud GIORDAN, 1999, p. 43). Entretanto, naquela época já se reconhecia a característica particular da experiência, e sua natureza real como elemento imprescindível para que se alcance o conhecimento.

A experimentação ocupou um papel imprescindível no fortalecimento das ciências a partir do século XVII. Naquele período, ocorreu uma ruptura com as práticas de investigação então vigentes, que consideravam ainda uma rigorosa relação entre a natureza e o homem com o divino, por estarem fortemente relacionados com o senso comum (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Decorridos séculos do contexto da fala de Aristóteles, nota-se que várias propostas de ensino ainda provocam a contribuição dos empiristas para a formulação do conhecimento, desprezando a experimentação nas práticas escolares. Sendo assim, a contribuição do conhecimento científico mostra-se submetida a uma abordagem experimental, não pelo seu objeto de estudo, como os fenômenos naturais, mas, porque a organização dessa aprendizagem ocorre em meios da investigação.

33

Atualmente, um dos grandes desafios da experimentação no ensino de Química é construir um elo entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos estudantes. Ao se limitarem a uma abordagem estritamente tradicional, eles acabam não considerando as várias probabilidades que existem para tornar a ciência mais concreta e associá-la com os avanços científicos e tecnológicos que afetam diretamente a comunidade.

Diante dessa percepção, pensamentos que procurem adaptar-se a aspectos admiráveis de um experimento, com os quais se torne possível a ocorrência da motivação e o desenvolvimento cognitivo nos alunos, fazem-se imprescindíveis. No entanto, a experimentação no ensino pode ser alcançada como uma atividade que aceita a articulação entre fenômenos e teorias.

Fragal (2011, p. 218) comenta que “[as] atividades experimentais devem ser ponto de partida para a apreensão de conceitos e de suas relações com as ideias a serem discutidas em aula, estabelecendo uma relação entre a teoria e a prática”. Nesse sentido, o sistema educacional deve requerer conhecimentos que contribuam para o desenvolvimento intelectual, que sejam

²² ARISTÓTELES. **Metafísica**. São Paulo: Editora Abril, 1979. Livro A, cap. I. (Coleção Os Pensadores) Orig. do século IV a.C.

favoráveis na teoria e na existência prática. Desse modo, o aluno aprende por diversas situações e experiências.

A importância da experimentação no ensino de ciências vem sendo exposta e debatida amplamente. É senso comum que a experimentação, independentemente do nível de escolaridade instiga e norteia o aprendizado, melhora a relação ensino/aprendizagem, pois promove a correlação entre a informação adquirida e os acontecimentos cotidianos.

Segundo Souza (2017, p. 1),

[a] experimentação promove a curiosidade dos estudantes, despertando o interesse e promovendo a construção do conhecimento científico. Suprindo a necessidade de que o estudante participe mais, o tornando um sujeito ativo no processo do ensino-aprendizagem.

Então, a prática experimental tem uma atribuição pedagógica e deve ser reconhecida como tal. Dessa forma, ressalta-se a contribuição do conhecimento teórico antes, para que tenha um debate prévio relacionando os conceitos citados a fim de que ocorra a associação correta entre a teoria e a prática, aceitar as concepções prévias dos alunos auxilia na escolha de táticas que possam buscar correlações mais eficientes com o novo conhecimento que será debatido.

34

MATERIAS E MÉTODOS

No desenvolvimento da metodologia para ser aplicada, teve-se a observação de procurar contemplar um prosseguimento variado de ações: análise e discussão de texto, explanação de pesquisas bibliográficas, aulas interativo-expositivas, práticas experimentais e avaliações, tendo como demonstração metodológica fundamental a construção, realização e debates de atividades experimentais com destaque no ensino de eletroquímica.

O seguimento didático explorado no contexto deste artigo contemplou três etapas pedagógicas. O primeiro momento, denominado Conhecimento Prévio (CP), consiste na aplicação de um questionário para sondagem acerca dos conhecimentos prévios que têm os alunos sobre a temática a ser trabalhada. A Organização do Conhecimento (OC) é a etapa pedagógica em que as ideias apresentadas durante o conhecimento prévio surgem para uma compreensão que se fará por meio dos conhecimentos científicos. Enfim, a Aplicação de Avaliação (AA) que consiste da interpretação da aprendizagem que foi adquirida pelos mesmos na abordagem dos conteúdos.

Com a apresentação das atividades, observou-se que a pesquisa procurou apreciar de forma significativa um método bastante variado. Desta forma, Guimarães (2009, p. 201) comenta que

[na] inserção de uma estratégia pedagógica que fuja às práticas comuns, é necessário ficar atento ao desafio de aliar as metodologias tradicionais às novas propostas de construir o conhecimento, caso contrário o trabalho tende ao fracasso. Essa tendência só será percebida e combatida se o educador estiver aberto às outras perspectivas de avaliar e não abandonar provas escritas, resolução de exercícios, aulas expositivas e cobrar empenho do educando.

A sequência didática construída foi aplicada com alunos 2º ano do ensino médio do período matutino da escola pública do município de Olho D'água do Casado - AL. As atividades se constituem de três etapas: I. Questionário diagnóstico; II. Aula expositiva e prática experimental; III. Questionário avaliativo. Com o objetivo de participar da atividade de reflexão dos discentes e a compreensão dos mesmos em relação às ocorrências abordadas, ao fim de cada momento, eles foram avaliados, visto que o momento seguinte complementava a anterior.

RESULTADOS

Os resultados foram computados por vários meios: apuração dos questionários, análise de aulas, comentários dos alunos, observações do professor que acompanhou o desenvolvimento da pesquisa com os alunos. A análise se baseou na pesquisa qualitativa experimental.

I. Questionário Diagnóstico

A abordagem inicial da temática foi por meio do questionário diagnóstico com as seguintes perguntas: **1. O que você entende por eletroquímica?** Para responder a essas perguntas, os alunos foram organizados em grupos de três pessoas com a intenção de promover o diálogo e a defesa de opiniões de cada um deles. Nas respostas dos mesmos, a maioria dos alunos entende que eletroquímica é eletricidade, não conseguiram entender o conceito de eletroquímica. A partir, das respostas dos alunos foi possível perceber que eles têm dificuldades no conceito abordado, esses obstáculos presenciados podem ser comprovados nos estudos dos autores Lima (2014) e Silva (2016).

Para a questão 2: **Por que os barcos passam muito tempo no mar e não enferrujam?** Eles responderam que não enferrujam por causa da tinta com que foi pintado o barco. Acredita-se que

N. O. Sousa; K. R. R. Santos; A. A. dos S. Faro

esse conhecimento apresentado pelos discentes esteja associado ao senso comum, pois ao serem perguntados sobre o que influencia o processo de formação de ferrugem, foram obtidas as seguintes respostas:

Aluno A) “umidade, água, sal e ar”.

Aluno B) “metal em contato com o oxigênio presente na água e no ar”.

Pela resposta do aluno A, pode-se perceber que alguns acreditam que todos os fatores do meio podem provocar a formação da ferrugem, já a resposta do aluno B comprova que há também aqueles que conhecem o processo da formação da ferrugem, apesar de este ainda não ter sido inserido nos conteúdos e discussões em sala de aula.

Foi questionado aos alunos: **3. Você tem algum objeto de metal na sua casa que sofreu banho de cobre ou zinco?** Todos responderam que sim e citaram alguns objetos como: chave, brinco, talheres e bicicleta. A última pergunta do questionário: **4. O que você entende por eletrólise?** Eles disseram que seria um movimento de elétrons.

Depois da conclusão do questionário alguns estudantes fizeram esses comentários sobre o questionário diagnóstico.

Aluno C) “Alguns conceitos da química não conseguimos entender, é muito difícil esse assunto”.

Aluno D) “Com a aula vou tirar minhas dúvidas sobre esse assunto”.

Após esses questionamentos, os estudantes mostraram-se animados para descobrir a resposta para as questões que não entenderam na etapa I, e mantiveram a expectativa de que poderiam retirar a dúvida na etapa seguinte.

II. Aula Expositiva e Prática Experimental

Na aula expositiva iniciou-se problematizando, com a seguinte situação: Quando ocorre entre dois carros uma colisão frontal, provavelmente vocês tenham observados os estragos na chaparia dos veículos, e que o proprietário pode ter duas opções para resolver os danos nos carros, pode ter pensado se era melhor comprar uma peça nova ou mandar consertá-la. E você o que faria?

Os alunos tiveram opiniões diferentes sobre a situação, uns disseram que comprariam uma nova peça e outros que prefeririam mandar consertar o objeto. Depois foram debatidas as

perguntas: 1. **Como são recuperadas as peças amassadas dos veículos?** 2. **Que elementos químicos protegem as peças de aço da corrosão?** 3. **Já ouviram falar em galvanoplastia e galvanização?** Com o auxílio de uma apostila foram explicadas essas questões ao tempo em que foram introduzidos alguns conceitos sobre os conteúdos de eletroquímica. Depois da aula os alunos que não tinham conhecimento prévio de eletroquímica e eletrólise, disseram que:

Aluno C) “Depois da aula expositiva compreendi a relação de eletroquímica e eletrólise, ficou esclarecido”.

Aluno D) “Não ficou claro com a aula alguns assuntos, com o experimento vou entender melhor”.

As justificativas dos estudantes confirmam o entendimento de Fragal (2011, p. 219) quanto às atividades experimentais que “[...] devem ser ponto de partida para a apreensão de conceitos e de suas relações com as ideias a serem discutidas em aula, estabelecendo uma relação entre a teoria e a prática”, pois é necessário que os mesmos estejam engajados e se empenhem na construção da informação.

37

Dessa maneira, a conjuntura experimental deve também certificar o espaço de reflexão, desenvolvimento e edificação de princípios, junto com a construção de conhecimentos de atitudes e procedimentos. Vale lembrar que as ocorrências experimentais são primordiais para a aprendizagem de Química exatamente porque ajudam na construção de uma forma de ver e explicar os fenômenos.

Após a esses questionamentos e aula expositiva, os estudantes ficaram motivados a descobrir a resposta da questão que não estava esclarecida no experimento. Com o intuito de contribuir para sanar as dúvidas foi promovida uma prática experimental sobre a Eletrólise e Banho de Metais com o objetivo de demonstrar aos alunos a técnica de galvanoplastia, utilizada industrialmente para proteger peças de aços da corrosão envolvendo a participação efetiva dos mesmos.

O experimento teve os seguintes procedimentos: Para dar o banho de cobre, é necessário dissolver 3,96 g de sulfato de cobre em 250 mL em água destilada no béquer, acrescentaram-se algumas gotas de ácido clorídrico e ácido sulfúrico. Colocou-se uma presilha de metal no fio de cobre em seguida conectou-se um pedaço de zinco no pólo negativo da bateria. No pólo positivo com o auxílio de uma presilha de metal ligou-se a mesma a uma argola de cobre. Mergulhou-se a

argola e o pedaço de zinco na solução preparada e esperou-se o momento para a verificação do que ocorreria.

Depois da análise e discussão dos fatos foram questionados os itens sobre a observação do experimento: **1. Quais são os íons que estão presentes na solução?** Todos os alunos entenderam que os íons formados foram esses apresentados,



$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$, obtiveram êxito na análise da questão que foi explicada na aula expositiva.

A segunda pergunta apresentada, **2. Por que se acrescenta algumas gotas de ácido clorídrico e ácido sulfúrico na solução?** Nesse item os alunos não alcançaram resposta correta para a questão. A finalidade de acrescentar algumas gotas de ácido na solução era para melhorar a eficiência do processo, porque os ácidos corroem a peça metálica, melhorando a aderência do cobre e o ácido sulfúrico, em particular, melhora a condutividade da solução.

38

A partir dessa resposta, foi possível discutir com os alunos a condutividade elétrica das substâncias, é uma especialidade que caracteriza a simplicidade que os materiais possuem de conduzir as cargas elétricas, maior número de elétrons livres em um material, superior à sua capacidade de transportar eletricidade. Quando um determinado material conduz eletricidade com simplicidade, ele é chamado condutor; caso ele não conduza eletricidade, é denominado isolante. Mesmo que sejam simples os conceitos envolvidos na condutividade elétrica, existe certa dificuldade para saber quais são os bons e os ruins condutores.

É comum que os estudantes já entendam que os condutores de eletricidade utilizados nas residências sejam feitos de metais, ou que, para se obter um isolamento elétrico, devemos usar luvas ou botas de borracha. Mas para alguns materiais, como os líquidos, ainda existem algumas dúvidas (REIS, 2014).

Os alunos comentam que:

Aluno C) “Não consegui responder à questão, mas ficou esclarecido para mim a questão da condutividade elétrica”.

Aluno D) “Agora entendi o que tinha ficado em dúvida na aula, não consegui responder a questão correta, mas após a explicação retirei as minhas conclusões sobre o item”.

Com a intenção de estimular o pensamento crítico e o diálogo entre os estudantes, foram feitas as seguintes perguntas: **3. O que aconteceu com a peça metálica que mudou de cor?** Os alunos puderam observar que o cobre que se encontra na solução, na forma de íons, é atraído pelo polo negativo, que sofre redução, fazendo com que esse elemento se deposite na forma metálica sobre a superfície do metal. A equação que explica esse processo é $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$, o cobre ganha 2 elétrons, passando de cátion cobre II para cobre metálico, sofrendo uma redução (ANTUNES,2013).

Na última questão da análise da prática experimental foi questionado: **4. Para que serve a placa de cobre conectada ao polo positivo?** Com base nos debates e discussões, diversos alunos argumentaram que serve para repor os íons de cobre que estão sendo retirados da solução.

A partir da observação do experimento, conclui-se que existem dificuldades desses alunos de ensino médio, em aprender sobre os processos eletroquímicos. Isto ocorre devido a não utilização de mecanismos educacionais aprimorados, mas com o desenvolvimento do estudo sobre a galvanoplastia utilizando metodologias experimentais obteve-se melhora no aprendizado e êxito no conhecimento dos mesmos sobre os processos eletroquímicos.

39

III. Questionário Avaliativo

O último momento foi o da avaliação que consistiu na produção de texto com a seguinte proposição: Redija um texto sobre os pontos positivos e negativos da técnica de galvanoplastia para a sociedade. A avaliação foi individual e depois ocorreu um debate sobre os textos redigidos. Seguem alguns comentários dos alunos:

Aluno A) “Essa técnica é muito prejudicial para o meio ambiente, logo além de se utilizar uma quantidade grande de água, produz também resíduos tóxicos”.

Aluno B) “As bijuterias puderam ser reproduzidas em quantidades e o acesso a população é maior”.

Aluno C) “A indústria tornou possível melhorar a qualidade dos produtos sem aumentar muito os preços”.

Aluno D) “A galvanoplastia é um processo que recupera peças que sofreu desgaste”.

É visível a evolução de poucos alunos diante dos discursos e apontamentos realizados, mostrando assim a viabilidade de discutir o conteúdo aprofundado e a temática em questão. Neste aspecto percebe-se a necessidade de um processo de ensino aprendizagem para a formação

de cidadão com opiniões críticas sobre os temas abordados em sala de aula e no ambiente social. Diante dos resultados obtidos pode-se notar que uma metodologia voltada para a experimentação possibilitou elucidar conteúdos químicos de forma significativa.

Desse modo, a sequência didática desenvolvida proporcionou um momento de aprendizagem e de desenvolvimento de importantes habilidades, de como refletir sobre o que se observa e relatar os resultados, tirar as conclusões e compreender um pouco mais sobre as leis da natureza e as bases dos processos tecnológicos modernos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desenvolvimentos de práticas experimentais podem proporcionar um momento de aprendizagem e de desenvolvimento de importantes habilidades, como refletir sobre o que se observa e relatar os resultados, tirar as conclusões e compreender um pouco mais sobre as leis da natureza e as bases dos processos tecnológicos modernos.

No decorrer do desenvolvimento desta pesquisa notou-se que a maioria dos alunos apresentam dificuldades em entenderem como ocorrem os processos eletroquímicos. Com a aplicação das atividades observou-se resultados satisfatórios, ou seja, com a experimentação foi possível apresentar questões do cotidiano e desenvolver o interesse dos alunos sobre a temática.

Sendo assim, há de se concordar com Pitanga (2014, p. 197) quando afirma que

[pôde-se] perceber que a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos das ciências exatas, principalmente Química, pode ser superada/minimizada através da utilização de aulas experimentais que os auxiliem na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, visto que proporcionam uma relação entre a teoria e a prática.

É imprescindível que o conhecimento de Química se torne excelente quando, além das aulas interativo-expositivas, os estudantes têm o momento de praticar os assuntos apreendidos. O estímulo dos alunos é provocado e o aproveitamento das aulas torna-se mais aguçado sempre que o conteúdo em pauta for desenvolvido a partir da experimentação.

Portanto, compartilhe cada conhecimento novo, pois este exercício certamente trará benefícios a todos, a troca de experiências e de conhecimento é o fator mais importante na vida pessoal e profissional de qualquer indivíduo.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Murilo Tissoni (Org.). **Ser protagonista Química 2º ano**: ensino médio. São Paulo: Edição SM, 2013.

ANDRADE, Pedrina Augusta de. **Reflexão sobre a contextualização no ensino de química**. 2014. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) Universidade Estadual da Paraíba, Sousa, 2014.

CIRILO, Rolién José Vieira; CAMPOS, Nathália Rodrigues de. Proposta pedagógica para o ensino de Química. Minas Gerais. **2º Seminário de Socialização do PIBID**, p. 26-28, 2015.

FRAGAL, Vanessa Hafemann et al. Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade dos metais. **Química Nova na Escola (Impresso)**, v. 33, p. 216-222, 2011.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

41

LIMA, Sarita Aparecida Lopes. **A importância da integração entre família e escola no processo de ensino aprendizagem da eletroquímica**. 2012. 58 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

LIMA, B. T. da S. **Ensino de Química baseado no uso da experimentação formal e digital no Ensino Médio**. 2014. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

PITANGA, Ângelo Francklin. O estudo da eletroquímica e suas implicações numa perspectiva para a educação ambiental. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 181-199, 2014.

REIS, Martha. **Química 2**: ensino médio. São Paulo: Edição Ática, 2014.

SANJUAN, Maria E. C. et al. Maresia: uma proposta para o ensino de eletroquímica. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 190-197, 2009.

SILVA, Jéssica Neves da et al. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia plena**, v. 13, n. 01, 2017.

SILVA, Roberta Maria da et al. Conexões entre cinética química e eletroquímica: a experimentação na perspectiva de uma aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 3, p. 237-243, 2016.

N. O. Sousa; K. R. R. Santos; A. A. dos S. Faro

SILVA, Roberto Ribeiro; MACHADO, Patrícia F. L.; TUNES, Elizabeth. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, Wildson Luiz P.; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ensino de química em foco**. Rio Grande do Sul: Unijuí, p. 231-261, 2010.

SILVÉRIO, Janaina. **Atividades experimentais em sala de aula para o ensino da química: percepção dos alunos e professor**. 2012. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco/PR, 2012.

SOUSA, Rafael Nascimento. **O uso do editor de slides aliado a prática experimental de química como ferramenta educativa para maximizar o processo de ensino e aprendizagem de eletroquímica**. 2016. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SOUZA, Lauana Barbosa de; PIRES, Diego Arantes Teixeira. A importância da experimentação e da contextualização no ensino de ciências e no ensino de química. **Revista CTS IFG Luziânia**, v. 1, n. 2, 2017.

Artigo recebido em 17 de agosto de 2017.
Aprovado em 04 de janeiro de 2018.

42