

A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA COMO PROPOSTA METODOLÓGICA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ELETROQUÍMICA: PILHA DE DANIELL.

Aristania Simplicio Farias; Ana Tereza de O. Sarmento; Júlio Araújo de Oliveira; Rafael Pereira de Albuquerque; Bruno Castro Barbalho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Pau dos Ferros
thania_simplicio@hotmail.com; anaterzasarmento2@outlook.com; julioaraujo@yahoo.com.br;
albuquerquerafaell10@gmail.com; bruno.barbalho@ifrn.edu.br

Resumo: O ensino de Ciência/Química geralmente é visto pelos discentes como disciplinas maçantes e monótonas. Isto é, não veem nelas nenhum sentido de serem estudadas. Esse problema ocasionado no ensino, na maioria das vezes é consequência da metodologia utilizada pelo professor. Dessa forma, o presente trabalho traz para a sala de aula a experimentação problematizadora, como uma metodologia diferenciada, em prol da motivação e construção de uma aprendizagem significativa dos conceitos Químicos, em específico, sobre o conteúdo de eletroquímica. Assim, o objetivo do projeto foi promover a aprendizagem no processo eletroquímico que acontece dentro da pilha de Frederic Daniell a partir da experimentação. No decorrer da execução dessa atividade, os alunos demonstraram um interesse maior pela Química, como desenvolveram competências de construir a aprendizagem dos conceitos eletroquímico e, a elaboração de argumentos perante os fenômenos que acontecem dentro de uma pilha, tida como pilha de Daniell.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem; contextualização; problematização; experimentação; eletroquímica.

Introdução

Na área de Ciências Exatas, em específico a Química, os alunos possuem um grande desinteresse pelo estudo científico. Isso ocorre devido o ensino desta disciplina exigir uma maior desenvoltura para construção de conhecimentos como também a complexidade que existe nos conteúdos, e na abstração de ideias, pois o mesmo apresenta muitas fórmulas, conceitos, cálculos e nomenclaturas, sendo atribuído a isto um ensino que é repassado apenas pela memorização de fórmulas e nomenclaturas, exercícios cansativos e aulas sem nenhum tipo de ligação com o cotidiano do aluno, tornando o ensino-aprendizagem monótono. Assim, os discentes apresentam grande dificuldade no processo de aprendizagem da disciplina de Química, os mesmos veem a disciplina como sendo difícil, e não produzem um conhecimento de qualidade. As metodologias utilizadas em sala de aula, infelizmente, não colaboram para um ensino-aprendizagem efetivo, o que decorre na insatisfação da construção de conhecimento científico.

Em diversos momentos, estes pontos se caracterizam como um ensino tradicional, no qual o aluno está pronto a receber ideias concluídas através da transmissão de conhecimentos.

Porém, de acordo com Lima (2012), não se pode mais planejar o ensino de química que apresente somente questionários pré-concebidos e respostas acabadas, é preciso que o conhecimento científico da Química seja abordado ao aluno de forma que este interaja de forma ativa com seu ambiente, fazendo com que o aluno entenda que faz parte de um mundo em que é ator e corresponsável por suas ações.

Dessa maneira, é interessante que o estudo de Química seja feito de maneira que induza o aluno a pesquisar e ser atuante de sua aprendizagem. Sendo assim, é interessante se trabalhar de uma forma contextualizada, uma vez que,

[...] contextualizar o ensino significa incorporar vivências concretas e diversificadas, e também incorporar o aprendizado em novas vivências. Contextualizar é uma postura frente ao ensino o tempo todo, não é exemplificar. É assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Contextualizar é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta. (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005, p. 43/44)

Perante a isso, a contextualização no ensino de Química pode formar alunos pensantes e críticos em meio a determinadas situações, promover um conhecimento de forma mais integrada e concreta, além do aluno compreender como a Química está presente por toda sua volta.

De acordo com o PCN+ fazer essa contextualização não é apenas exemplificar, e sim partir de situações problemas reais para que o aluno possa buscar conhecimento para entender e solucionar tais situações (BRASIL, 2002). Nessa perspectiva o aluno torna-se o próprio autor de sua aprendizagem. Dentro dessas situações problemas está a problematização, maneira a qual facilita o processo de ensino-aprendizagem de Química, sendo um método que traz tanto a participação do discente na aula como a construção do conhecimento a partir de uma situação cotidiana.

Dessa forma, do ponto de vista do ensino, um problema é tido como uma situação didática no qual o aluno não pode realizar sem produzir uma aprendizagem necessária, sendo que esta aprendizagem é o principal objetivo da problematização. Nessa perspectiva, a resolução de um problema não compreende apenas aplicar fórmulas ou técnicas para obtenção da resposta, e sim adotar uma postura científica de investigação ao que está sendo visto. (AZEVEDO; ROWELL, 2009). Ou seja, o aluno precisa buscar por conhecimento, aliar seus

conhecimentos prévios ao que estão sendo descobertos, e através disso, achar a solução para os problemas.

Problematizar em sala de aula traz grandes benefícios para a aprendizagem de Química, desta forma, aliar o uso da problematização a outros métodos, como a experimentação pode favorecer uma rede ainda maior de conhecimentos. Por isso, um dos métodos que é desenvolvido para obter a curiosidade dos discentes e sua formação crítica e construtora de relações entre o conteúdo com o cotidiano do alunado é a experimentação problematizadora.

A experimentação é utilizada em sala de aula, na maioria das vezes, como uma atividade ilustrativa, ou seja, serve como comprovadora da teoria lançada em sala de aula. Dessa forma, serve apenas como instrumento de apreciação, não como método de ensino que constrói no aluno o saber científico. O trabalho da experimentação deve ir além desses modelos de concepções, ou seja, deve buscar uma construção de opinião crítica, no qual o aluno tenha a oportunidade de questionar, criar ideias e entender como a teoria funciona.

Como afirma Souza et al. (2013, p.13), “não basta que o aluno manipule vidrarias e reagentes, ele deve, antes de tudo, manipular ideias (problemas, dados, teorias, hipóteses, argumentos)”. Assim, a experimentação tem que ser utilizada como atividade problematizadora, em que possibilite no aluno a conexão do conteúdo com seu cotidiano, como também, construa nele um ser crítico e argumentar dos fenômenos que ocorrem a sua volta.

A experimentação é um recurso didático que proporciona a interação professor-aluno, além de impulsionar um interesse dos alunos pela Química, pois não há teoria sem a prática. De acordo com Guimarães (2009, p.198), “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos dos discentes”.

Dessa forma, essa atividade metodológica deve ser vista como algo que propicie a reflexão e a construção de um ser crítico, ou seja, deve gerar uma problematização que conduza o aluno a pensar e criticar sobre o que se observa.

Mediante isto, a experimentação na perspectiva da pedagogia problematizadora de Paulo Freire, diz que “o professor deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade, e a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido”. (JUNIOR; FERREIRA e HARTWIG, 2008, p.35).

Nesta concepção, Delizoicov, desejando facilitar as ideias de Freire, estipula três momentos pedagógicos que devem ser seguidos em sala de aula: Problematização inicial; organização do conhecimento; e aplicação do conhecimento, na qual a experimentação deve se encaixar. (FERREIRA; HARTWIG e OLIVEIRA, 2008).

A problematização inicial, é caracterizada como um momento no qual o educador tem a possibilidade de atentar-se aos conhecimentos iniciais dos discentes. É destinada a apresentar situações iniciais que serão tratadas, através de questões que condizem com a realidade e despertem a curiosidade e a estigma do discente a respeito do tema. Esse despertar do alunado é de suma importância, pois assim será possível a evolução do conhecimento e, a curiosidade pela busca de novos conhecimentos. As questões e problemas apresentados nesse momento estão condicionados ao tema abordado e que será desenvolvido (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012). Vale salientar que, a problematização inicial é tida como um momento no qual o professor possa mediar os discentes a respeito do tema e, jamais deve ser tido como um momento no qual seja dada respostas prontas. A problematização inicial, como já foi citada anteriormente, deve instigar o alunado a buscar respostas e a construir hipóteses que possibilitem a (re)construção do seu conhecimento prévio e apropriação do método científico.

O segundo momento pedagógico, a organização do conhecimento, é caracterizada pelo papel desempenhado do professor como mediador, que permite o estudo dos conhecimentos necessários para a compreensão do tema adquiridos na problematização inicial. Dessa forma, é preciso organiza-los de modo sistemático e, traçar caminhos que possibilitem ao alunado a construção crítica a respeito do fenômeno inicial tratado no momento pedagógico anterior (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012). Este papel de organização faz parte do trabalho pedagógico do professor, como planejador das ações e metodologias que ajudarão o aluno a compreender os conteúdos e construir seu processo de aprendizagem. Este processo precisa ser vivenciado considerando o contexto social inserido, promovendo uma aprendizagem significativa.

Segundo Muenchen e Delizoicov (2012), o terceiro momento ou aplicação do conhecimento, deve propiciar ao alunado a compreensão e entendimento do fenômeno abordado na problematização inicial e, deve abranger possíveis discussões, no qual o aluno possa relacionar o assunto de Química com o tema trabalhado. É o momento no qual o conhecimento adquirido pelo aluno é sistematizado com maior profundidade e empregado de modo que possibilite entender os fenômenos iniciais da problematização.

Dessa forma, esses momentos pedagógicos incluídos na execução de uma experimentação problematizadora, auxilia tanto o aluno, como ser ativo de sua própria aprendizagem, construindo nele a criticidade e o poder de argumentar diante dos fenômenos observados, desenvolvendo também o seu lado científico; como transforma o professor transportador da aprendizagem para um docente mediador do conhecimento científico do educando.

Nesse contexto, o ensino a partir da experimentação problematizadora oferece um método de ensino-aprendizagem que busca trazer a atenção do aluno para o conteúdo que se pretende trabalhar, além de tornar o discente mais ativo e reflexivo na construção do conhecimento e um ser crítico em meio a determinadas situações da sociedade. Trabalhar com esse tipo de metodologia, torna o aluno responsável pela construção do seu próprio conhecimento no qual o mesmo deve levantar hipóteses e realizar pesquisas na tentativa de solucionar os questionamentos que são trabalhados durante o estudo.

O presente trabalho visa abordar essa problematização com intuito de uma aprendizagem efetiva do conteúdo de eletroquímica a partir da teoria da pilha de Daniell. Tendo como objetivo proporcionar aos discentes a partir da experimentação problematizadora, o conhecimento do estudo de eletroquímica na verificação dos fenômenos ocorridos na pilha de Daniell.

Metodologia

As atividades envolvendo a experimentação problematizadora foram desenvolvidas em um encontro, composto de 3 (três) horas aulas. A turma escolhida para desenvolver as atividades experimentais foi uma turma do 2º ano do Curso Técnico, na modalidade integrada, em Apicultura do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), *Campus Pau dos Ferros*.

O assunto escolhido para trabalhar foi eletroquímica, com delimitação nas propriedades da pilha de Daniell. A proposta tem por objetivo apresentar alternativas dinâmicas, para a construção de conceitos de eletroquímica, a partir de experimentos problematizados, tendo como base o estudo das pilhas, e como problema o entendimento do processo de formação e funcionamento.

Primeiro momento: o entendimento da turma

No primeiro momento foi desenvolvida uma contextualização abordando “pilhas e baterias” e suas correlações com o tema “oxidação”, bem como seus usos e aplicações no cotidiano dos discentes. Para tal foi exibido um vídeo, situado no sítio YouTube (link:

<https://www.youtube.com/watch?v=8dL3PMfWqzc>) que demonstrava os casos do cotidiano de oxidação, e seus efeitos em materiais diversos.

Partindo desse momento foi possível analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, e coletar esses conhecimentos a fim de que estes funcionem como “organizadores prévios” entre os novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva do alunado.

Segundo momento: Construindo o conhecimento

No momento seguinte, foi idealizado um experimento problematizador de maneira a possibilitar que os educandos estabelecessem relações entre os fenômenos observados no vídeo com os da prática no que cerne o processo de formação e funcionamento da célula. Inicialmente foi repassado aos alunos um roteiro estruturado sobre a prática, onde continha tabelas e espaços para anotações das observações feitas a partir dos questionamentos nele contidos. A atividade iniciou com uma breve fala dos pesquisadores, discorrendo sobre o surgimento da Pilha de Daniell, sua descoberta e sua importância.

Após essa abordagem inicial sobre o tema, prosseguiu-se com a realização da prática experimental, na qual os discentes deveriam adicionar soluções de Sulfato de Cobre (CuSO_4) e Sulfato de Zinco (ZnSO_4), cada uma em um béquer diferente. Em seguida, para fazer a ponte salina, iriam preencher uma mangueira com a solução de Iodeto de potássio (KI) e fechar as duas extremidades com algodões embebidos da mesma solução. Por seguinte, ligar os jacarés de um aparelho voltímetro nas placas metálicas, sendo vermelho no metal Cu e preto no Zn, e verificar o potencial da pilha. Os dados observados eram anotados no roteiro. Posteriormente, inverter ia-se os jacarés do voltímetro, preto no Cu e vermelho no Zn e anotaria as mudanças observadas. Depois, deveriam inverter novamente os jacarés e remover a ponte salina verificando o fenômeno acontecido e anotando o resultado. Seguidamente, verificou-se a condução de energia das pilhas produzidas. Para esse processo, ligou-se fios de Cobre (Cu) nos metais Zn e Cu e, encaixou-se os jacarés nos respectivos metais. Logo após, introduziu-se os jacarés do aparelho de Led nos metais. Observou-se a luminescência produzida pelo Led. Em seguida, retirou-se a ponte salina e verificou-se o que aconteceu com a luminescência do LED.

Durante e após a execução da atividade experimental os discentes foram norteados com questões problemas, inseridas no próprio roteiro, possibilitando discussões sobre o assunto durante toda a atividade. O questionário foi planejado com o objetivo de possibilitar a reflexão acerca dos fenômenos observados na prática e os possíveis conhecimentos de mundo

do alunado, bem como possibilitar a conexão entre o potencial das pilhas produzidas e suas propriedades quanto à produção de energia.

Após a realização da prática, foi realizado no laboratório uma aula expositiva dialogada, no qual foi exposto e explicado conceitos da eletroquímica. Diante dessas explicações foram levantadas e debatidas as questões problemas, dispostas ao final do roteiro experimental. Essas discussões tiveram como princípio mediar o educando a pensar de forma crítica sobre o que foi observado no experimento.

Resultados e Discussão

Para o desenvolvimento das discussões foram escolhidas, a partir das questões problemas provindos da prática, resoluções formuladas pelos discentes, entre elas, as que apresentaram uma boa formulação, mostrando que houve aprendizagem e, as que não obtiveram boa formulação, ou resoluções que não obtiveram nenhum êxito, isto é, resoluções elaboradas de forma errônea. Além disso, na tentativa de contextualizar o assunto com o cotidiano dos discentes foi exposto e debatido um vídeo, abordando perguntas problemas que serviram para obter os conhecimentos prévios dos alunos sobre o dado tema. Fundamentados no debate desse vídeo e nas resoluções das questões, foram discutidas o desenvolvimento da aprendizagem dos discentes e, as suas dificuldades apresentadas.

Durante a exposição do vídeo, os discentes estiveram atentos aos fenômenos corrosivos, como também na decomposição de algumas frutas presente no dia-a-dia. Dessa forma, a curiosidade advinda do vídeo desenvolveu no alunado o estímulo para o estudo da eletroquímica, pois estes fenômenos observados eram oriundos das reações de oxirredução que ocorriam neles. Diante disso, foi problematizado com os alunos o porquê que uma fruta se decompõe mais rapidamente em temperatura ambiente, como também é conservada se permanecer na temperatura da geladeira. Além disso, outras questões problemas trazidas desse vídeo foi o porquê da corrosão do ferro.

Mediante essas perguntas, foi possível despertar no alunado o interesse na busca pela descoberta da explicação desses fenômenos. Dessa forma, contribuiu para eles serem mais ativos/participativos e pensantes sobre os fenômenos observados durante a execução da prática.

A primeira questão abordada no roteiro da prática foi em relação ao funcionamento da pilha, no qual perguntava-se “O que ocorreu no experimento que fez com que a lâmpada acendesse?”. Nesse ponto a maioria (77,42%) dos discentes responderam de forma incompleta

a pergunta, pois associaram o fato da LED ter acendido somente após o auxílio de uma bateria. Conforme as respostas dos alunos a seguir.

“Necessitou-se de uma pilha para que a mesma acende-se, pois a lâmpada precisa de 10V para acender.” (aluno A)

Nesse caso, os alunos não levaram em consideração a voltagem da pilha de Daniell (1,10V) que foi obtido com êxito em todos os grupos, os mesmos só deram créditos a bateria auxiliar e não a união da pilha de Daniell ao circuito utilizado que gerou o potencial de 10 V necessário para acender a LED. Porém, esse não era o norte da questão, uma vez que não foi abordado as reações envolvidas no processo de formação da célula, como uma pequena parte (12,58%) da turma relacionou.

“As reações geraram energia química que se converteu em energia elétrica que fez com que a lâmpada acendesse.” (aluno B)

Como podemos ver, o aluno B tentou explicar de forma conceitual como foi gerada a energia produzida na pilha embasado pela aula expositiva dialogada desenvolvida logo após o experimento e, a problematização das questões realizadas durante a aula. Diante disso, o aluno B abordou de forma coerente os conceitos químicos, envolvendo o processo da geração da corrente gerada na pilha. Dessa forma, o aluno irá construir nele a argumentação científica perante os fenômenos observados, pois de acordo com o teórico Souza et.al (2013), um aluno não deve desenvolver apenas a manipulação de vidrarias e reagentes, ele deve se impor diante do observado, pensando, refletindo e construindo suas ideias e aprendizagem sobre os conceitos químicos vistos no experimento.

No desenvolvimento da aprendizagem das reações químicas de oxirredução, destacamos a seguinte resolução:

“Aconteceu a transferência de elétrons do zinco para o cobre, sendo assim, o zinco sofre oxidação e o cobre sofre redução.” (aluno C)

Percebe-se que o aluno detém de um certo conhecimento à cerca do processo de formação da pilha, quando cita a transferência de elétrons do zinco para o cobre, mesmo essa

não sendo a função correta a ser dita. A partir disso, ao longo da aula, pudemos aprofundar mais as discussões e fazer com que o aluno chegasse a construção de um novo conceito, no qual, de acordo com Muenchen e Delizoicov (2012), essa discussão trazida pelo professor em busca do entendimento e formulação/reformulação dos saberes faz parte do segundo momento pedagógico, organização do conhecimento, em que o docente age como mediador, tornando o aluno protagonista da construção do seu entendimento diante o fenômeno.

Na questão seguinte abordou-se “Por que quando tiramos a ponte salina o voltímetro zera e a lâmpada apaga? Qual a função da ponte salina?”. A maioria (80,64%) da turma conseguiu formular bem a resposta abordando corretamente a funcionalidade da ponte salina. Citando o ponto, como: equilibrar as soluções mantendo o fluxo de íons, como segue:

“A ponte salina tem a função de equilibrar através da passagem dos íons de uma reação para outra, por isso quando ela é retirada, o voltímetro zera e a lâmpada apaga, não há passagem de íons.” (aluno D)

“Por que não haverá um fluxo de íons, entre as soluções para que ocorra o equilíbrio.” (aluno E)

Referente a ponte salina verificamos que a turma absorveu um bom conhecimento a esse ponto, relatando de forma semelhante as funções e a importância dessa parte da pilha, reproduzindo e dando uma formulação positiva as questões problemas realizadas no experimento. Dessa forma, as questões levantadas pelos pesquisadores, serviram como auxílio para o debate e esclarecimento das dúvidas que surgiram ao longo da execução, no qual, os discentes também traziam questões pertinentes. Os autores Junior; Ferreira e Hartwig (2008), menciona esse debate e levantamento de questões dos alunos como algo fundamental para a construção da curiosidade e o desenvolvimento do ser crítico do alunado.

Outra parte da turma, correspondente há (19,76%) não conseguiram formular a questão de forma esperada. Os alunos não se atentaram para a problematização final onde foi feito toda uma recapitulação do processo de formação da pilha e em suas respostas relacionaram a ponte salina à transferência de elétrons e não de íons presentes na solução. Conforme algumas respostas abaixo.

“Porque ao retirarmos a ponte salina ocorre a interrupção da transferência de elétrons. A função da ponte salina é equilibrar a quantidade de íons positivos e negativos, facilitando a transferência de elétrons e neutralizando as substâncias.” (aluno F)

“Porque quando esta com a ponte salina há transferência de eletrons e quando tiramos, essa transferência é desfeita. Transferir eletrons.” (aluno G)

Diante das respostas dos alunos, o aluno F conseguiu compreender o funcionamento da ponte salina, mas faltou atenção na formulação de sua resposta, equivocando-se em dizer que existem fluxo de elétrons na ponte salina. Já o aluno G, não se atentou a problematização realizada pelos pesquisadores ao final do experimento da pilha, não reformulando as respostas após a discussão.

Na última questão, perguntamos “Por que depois de um certo tempo em solução a parte inferior do Cobre fica com uma camada mais grossa e o Zinco se degrada?”, a fim de que os alunos buscassem formular o conceito da transferência de íons nas soluções e explicar o aumento de massa do cobre e degradação do Zinco. A maioria, cerca de 61,29% formularam no que cerne oxidação e redução dos metais de maneira correta, porém, os alunos se confundiram em um ponto.

“Porque os atomos do cobre começo a se aderir nos paredes do cobre, os íons do Zinco começam a se dispensar na solução, corroendo o Zinco. (aluno H)

Associamos novamente que o erro do aluno pode ter sido ocasionado por falta de atenção, devido ter explicitado satisfatoriamente a degradação do zinco, porém na construção da explicação da redução do cobre (aumento de massa), os discentes confundiram os conceitos de átomos com íons. Essa falta de atenção, é devido a nomenclatura que utilizam erroneamente na formulação de suas respostas.

Podemos comprovar com a análise das respostas e falas dos áudios captados em aula que a turma apresenta um bom nível de conhecimento pois os mesmos conseguiram compreender melhor durante a problematização o funcionamento da pilha, porém, ao redigir suas respostas se equivocaram utilizando erroneamente conceitos químicos.

Pesquisador: Qual a função da ponte salina galera?

Aluno I: “A função da ponte salina é neutralizar, porque uma solução está carregada negativamente e outra positivamente... aí a solução que está na ponte salina serve para neutralizar as soluções de cobre e zinco, né!?”

Diante disso, vemos que a aprendizagem dos discentes referente ao experimento da pilha de Daniell foi efetivo, pois os educandos apresentaram o entendimento sobre o funcionamento e os fenômenos que ocorre na formação da pilha. Isto foi ocasionado pelo fato da utilização da problematização experimental, pois os alunos que não conseguiam desenvolver suas ideias, eram instigados a construir/reconstruir o seu próprio entendimento.

Vale salientar que é importante que o docente esteja atento ao fato da formulação de respostas feitas pelos discentes, pois, em diversas situações, os mesmos obtêm conhecimento sobre dado conteúdo, porém na formulação escrita, se confundem em termos e conceitos da Química.

Conclusões

Diante de todos os resultados obtidos nesse trabalho, vemos que a utilização de estratégias novas no ensino é fundamental para a construção do conhecimento, pois, na maioria das vezes é observado em sala de aula o desestímulo dos discentes pelo estudo da Química, ocasionando assim, uma formação com lacunas, dado que, o aluno apenas decora fórmulas e conceitos, na qual, com o tempo será esquecido. O uso da experimentação problematizadora para o ensino de Eletroquímica mostrou-se ser uma ferramenta de aprendizagem muito promissora, que desperta nos discentes um interesse e curiosidade a partir da contextualização, problematização e experimentação. Uma vez que, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos podemos construir novos conceitos com a utilização dessa metodologia problematizadora.

Através disso, notou-se que o entendimento científico dos discentes mostrou-se efetivo, pois os mesmos desenvolveram ideias que estavam correlacionadas com os conceitos e fenômenos ocorridos na eletroquímica através do funcionamento da pilha de Daniell. Dessa forma, vemos que é necessário trazer para a sala de aula novas metodologias que busquem tirar o alunado da zona de conforto e torna-los seres críticos, pensantes e ativos.

Referências

AZEVEDO, Tânia Maris de; ROWELL, Vania Morales. Problematização e ensino de língua materna. **Revista Pesquisas em Discurso Pedagógico**, São Paulo, n. 2, p.1-21, 2009.

Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Tania_Azevedo6/publication/307710140_PROBLEMATIZACAO_E_ENSINO_DE_LINGUA_MATERNA/links/586101f008aebf17d39292c2/PROBLEMATIZACAO-E-ENSINO-DE-LINGUA-MATERNA.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. Experimentação problematizadora: Fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 30, n. 30, p.34-41, nov. 2008.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

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.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 136, p.95-101, set. 2012. Mensal.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo Didático-Pedagógico Dialógico: Aspectos epistemológicos. **Revista Ensino**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p.199-215, set./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n3/1983-2117-epec-14-03-00199.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

SOUZA, Fabio Luiz de et al. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. 2013. Maio. Disponível em:

<http://www.cpsctec.com.br/cpsctec/arquivos/quimica_atividades_experimentais.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2018.

WARTHA, Edson José; FALJONI-ALÁRIO, Adelaide. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n. 22, p.42-47, nov. 2005.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a09.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2018.