

CORROSÃO DE METAIS E OS FATORES QUE AFETAM A REAÇÃO QUÍMICA

Leocadia Artus¹ (IC)*, Rosângela Inês Matos Uhmman² (PQ)

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS. leocadiaartus@gmail.com

² UFFS, Campus Cerro Largo, RS. rosangela.uhmann@uffs.edu.br

Palavras-chave: Experimentação, Ensino de Química, Formação Docente.

Área temática: Experimentação.

Resumo: Com este trabalho ressaltamos a importância das atividades práticas para o ensino de química com objetivo de promover a relação entre teoria e prática. Para tanto, nos foi dada a tarefa (em um componente de prática de ensino na licenciatura) de elaborar um plano de aula, intrínseco a experimentação para ser desenvolvido no contexto da escola básica. A proposta da experimentação foi problematizada com a temática da Corrosão de Metais e fatores que intervêm na superfície e velocidade das reações químicas, optando-se pelo uso de materiais alternativos, de fácil acesso e presentes no cotidiano dos estudantes, visto o envolvimento de questionamentos, possibilitando desta forma a construção dos conceitos relacionados. Constatamos que toda prática experimental realizada precisa propiciar o movimento da discussão teórico-prática, o que favorece a transcendência do conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos para um nível abstrato.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Por meio deste trabalho apresentamos uma atividade prática desenvolvida no Componente Curricular “Experimentação no Ensino de Ciências e Química” da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) sobre corrosão de metais e fatores que podem interferir na velocidade das reações químicas. Sendo a corrosão um processo químico espontâneo constantemente presente em nosso dia a dia. Este fenômeno resulta da ação química ou eletrolítica de um meio sobre um determinado material, relacionado aos metais, sendo um exemplo. Entretanto, de acordo com Gentil (2003) a corrosão pode estar associada a materiais não metálicos como concreto e polímeros. No cotidiano a corrosão é responsável pela deterioração de utensílios e eletrodomésticos, enquanto nas indústrias acarreta problemas ligados aos custos de manutenção e substituição de equipamentos, perda de produtos e impactos ambientais decorrentes de vazamentos em tanques e tubulações corroídas.

Diante desta importância, a corrosão é um tema que possibilita ao professor de Química abordar diversos conteúdos na educação básica, tais como reações químicas, oxirredução, cinética química, equilíbrio químico, eletroquímica. O fato é que a corrosão pode ser um tema de contextualização no ensino de Química, com possibilidade para relacionar os conteúdos científicos envolvidos com os aspectos tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais, o que favorece a formação da cidadania dos alunos, ampliando seu poder de participação e tomada de decisão. Assim vai desenvolvendo no aluno habilidades básicas para sua participação na

sociedade. Nisso, os alunos deixam de serem ouvintes e repetidores de informações recebidas pelo professor e/ou advindas de um livro didático para se tornar sujeito de sua aprendizagem refletindo conscientemente sobre um tema em estudo (FAGUNDES, 2007), aqui em especial sobre a corrosão de metais.

Ressaltamos que a utilização de uma atividade experimental auxilia no desenvolvimento da compreensão dos conceitos levando o estudante a participar mais do processo de aprendizagem. O estudante precisa sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre seu objeto de estudo, tecendo relações entre os acontecimentos do experimento para chegar a uma explicação causal acerca dos resultados de suas ações e/ou interações (CARVALHO et al., 1995).

Para que uma atividade experimental possa ser considerada investigativa, não devemos limitar-nos a ação de simples observação ou manipulação de materiais, mas, sobretudo, favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas. Mortimer et al (2000) afirmam que de nada adiantaria realizarmos atividades experimentais em sala de aula se esta não propiciar o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos.

Segundo Zanon e Uhmman (2012) as atividades experimentais requerem um professor questionador que estuda e que pesquisa sobre os assuntos em questão junto com os estudantes; que planeja o ensino com clareza sobre o papel da experimentação a ser realizada nas aulas. Desta forma, nos apoiamos em Silva e Zanon (2000, p.123) ao dizerem que: “[...] o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão”. Pois, as aulas com atividades práticas, ou seja, as atividades experimentais são sempre exigentes da finalidade de (re)significar e inter-relacionar conhecimentos sobre o tema em estudo, tanto antes, quanto durante e após as aulas, num constante ir e vir em contexto inter e extraescolar. Para tanto, destacamos que é preciso propiciar a problematização e contextualização dos objetos em estudo, relacionando observações e discussões teóricas. Isso, na medida em que os estudantes observam, registram, observam, refletem e reelaboram os processos de conhecimento escolar.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A atividade prática sobre corrosão de metais e fatores que podem interferir na velocidade das reações químicas foi desenvolvida no Componente Curricular: Experimentação no Ensino de Ciências e Química do Curso de Química Licenciatura da UFFS, *Campus Cerro Largo-RS*. A atividade experimental proposta teve como objetivo a realização de um conjunto de experimentos com o objetivo de analisar a influência de alguns fatores que afetam a velocidade de corrosão. Para tanto, foram escolhidos os materiais de fácil acesso e de baixo custo presentes no cotidiano. Os materiais e reagentes necessários para a prática foram: 2 garrafas de polietileno tereftalato (PET); Papel alumínio; 4 “anéis” de alumínio retirados de latas de bebidas; Palha de aço; Solução “limpa piso” (ou ácido muriático) 5 mol/L; Solução aquosa de soda cáustica 0,1 mol/L; Cubos de gelo; 2 béqueres de 250 mL; 4 tubos de ensaio; 2 provetas.

Inicialmente foram feitas indagações aos estudantes a respeito da corrosão, investigando-se os conceitos prévios, perguntando-lhes: o que é corrosão? Existem diferentes tipos de corrosão? O que são metais de sacrifício? Dentre outros, levando em conta os questionamentos reconstrutivos, partindo do princípio do educar pela pesquisa (DEMO, 1996). Após os questionamentos iniciais, iniciaram-se os experimentos imbricados em mais questionamentos, discussão e reflexão.

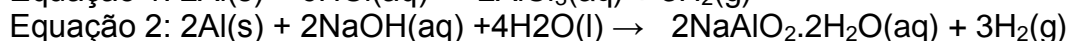
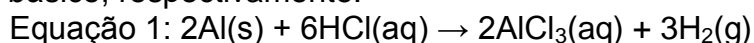
Destacamos que o experimento foi desenvolvido em etapas, a primeira relacionada à abordagem do caráter anfótero do alumínio. Para tanto, utilizamos dois tubos de ensaio e adicionamos quantidades iguais de solução “limpa piso” e solução aquosa de soda cáustica a cada tubo. Em seguida, simultaneamente, adicionamos um anel de alumínio no tubo contendo a solução de limpa piso e no tubo contendo a solução de soda cáustica.

A segunda etapa do experimento consistiu em verificar a influência da temperatura sobre as velocidades das reações de corrosão, em que adicionamos 10 mL de solução “limpa piso” em dois tubos de ensaio. Num béquer, colocamos cubos de gelo e cerca de 100 mL de água. Um dos tubos foi colocado no béquer deixando-se o sistema em repouso por 5 minutos. Após esse intervalo de tempo, simultaneamente, adicionamos um anel de alumínio a cada um dos tubos para comparar a velocidade de reação nos dois sistemas em função da quantidade de gás produzido. Repetimos o experimento utilizando-se a palha de aço e também comparamos o tempo da reação.

Na terceira etapa analisamos a influência da superfície de contato do alumínio sobre a velocidade da reação química. Utilizamos duas garrafas PET, nas quais adicionamos o mesmo volume de solução “limpa piso”. Cortamos dois pedaços de papel de alumínio de mesmo tamanho. Com um dos pedaços fizemos uma pequena bola e adicionamos em uma garrafa e, o outro pedaço de superfície lisa na outra garrafa. Em seguida fechamos as mesmas. Após comparamos a velocidade de reação nos dois sistemas em função da quantidade de gás produzido e da rapidez com que as amostras de alumínio foram consumidas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Com a prática experimental dialogamos sobre o caráter anfótero do alumínio, pois foi possível verificar que o alumínio possui caráter anfótero, ou seja, comporta-se como base ou ácido, dependendo do meio, logo poderá reagir tanto com o ácido quanto com a base. Na prática desenvolvida, a solução “limpa piso” o reagente predominante é o ácido clorídrico, enquanto na soda cáustica é o hidróxido de sódio. As equações 1 e 2 representam os fenômenos químicos para os meios ácido e básico, respectivamente.



O aumento de temperatura foi perceptível em ambos os casos, evidenciando desta forma, que as reações são exotérmicas, liberam energia. Também foi possível comparar as velocidades das reações de oxidação do metal nos meios ácido e básico, mediante a intensidade do desprendimento gasoso e do tempo necessário

para a dissolução total do material metal alumínio.

Na etapa da prática para verificar a influência da temperatura sobre a velocidade da reação de corrosão foi observado que os tubos mantidos à temperatura ambiente, a velocidade da reação de corrosão foi maior, tanto para o tubo com palha de aço quanto aquele com anel de alumínio. Os metais ferro e alumínio sofreram corrosão, logo quem tiver maior potencial de oxidação será o metal que irá se oxidar primeiro. Verificamos isto consultando uma tabela de potencial de redução/oxidação. Nesta, o alumínio, em razão do seu baixo potencial de redução (- 1,66 V) frente ao potencial do ferro (- 0,44 V), reage facilmente com o oxigênio do que o ferro. Logo o alumínio tem maior potencial de oxidação (+ 1,66 V), portanto, será oxidado primeiro, considerando a velocidade das reações de oxidação destes metais.

Entretanto, diante de tal evidência, podemos nos questionar: “se o alumínio, por ser menos nobre do que o ferro tem sua oxidação mais rápida? Por que motivo usa-se normalmente painéis de alumínio em vez das de ferro?” Esta pergunta parece contradizer situações que vivenciamos diariamente em relação ao uso do alumínio, porém podemos explicar este fato, no alumínio a camada de óxido que se forma protege a superfície do metal impedindo a continuidade da oxidação, ao passo que no caso do ferro, a camada de óxido que se forma não produz a mesma proteção, deixando que a oxidação continue.

Destacamos com isso que o professor ao questionar os alunos não pode fornecer as respostas de imediato. Ele precisa antes fazer um movimento de mediação para que o aluno construa sua resposta. Pois: “[...] sabem o que fazem muitos professores ao enfrentar o silêncio dos alunos ou respostas monossilábicas? Os professores começam a responder as suas próprias perguntas”, de modo que os estudantes, [...] “se ficarem quietos o tempo suficiente, forçarão o professor a dizê-las em voz alta, e poderão copiá-las, com o menor trabalho possível” (FREIRE; SHOR, 1993, p.175).

Portanto, destacamos que o papel do professor é ser um questionador para que o conhecimento possa ser construído junto ao aluno na mediação e orientação. Ao utilizarmos a atividade experimental como um dos recursos pedagógicos para desenvolver uma aula de química, o professor precisa: “[...] pensar em seus objetivos, refletir sobre o que aluno que vai formar, ou apenas demonstrar o que está escrito nos livros ou desenvolver no educando habilidades de investigação, leitura, escrita, sociabilidade, enfim um ser pensante e atuante diante dos problemas que possa vir a enfrentar” (FAGUNDES, 2007, p. 324). Questionar os alunos é uma forma de problematizar o conhecimento referente ao tema em estudo, aproximando o ensino de química com o cotidiano, e assim o conhecimento vai sendo construído mediado com a orientação do professor.

Quanto a influência da superfície de contato do alumínio sobre a velocidade da reação, ressaltamos que o uso da solução de “limpa piso” resfriado faz romper a “barreira protetora” do óxido de alumínio e a corrosão se torna rápida. Portanto, caso a solução esteja à temperatura ambiente, as velocidades de reação serão próximas. Enfim, com a prática experimental percebemos que quanto maior a superfície de

contato do material, maior a corrosão.

Destacamos que toda e qualquer prática realizada em aula precisa propiciar o movimento da discussão teórico-prática, o que favorece a transcendência do conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos para um nível abstrato. Como professores urge desafiar os estudantes a pensarem mais a respeito das relações conceituais, teoria/prática, bem como o significado demonstrado pela capacidade descritiva, argumentativa, dialógica e interpretativa, implicando mais questionamentos sobre as produções e relações conceituais, aqui em especial sobre a corrosão de metais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação no ensino de química constitui um recurso pedagógico importante para auxiliar na construção dos conceitos escolares, ou seja, nas práticas experimentais ajudando a desenvolver uma melhoria de entendimento, especialmente na compreensão da relação conceitual, no desenvolvimento de habilidades de expressão oral e escrita, elaboração de hipóteses e ainda na abordagem com fatos do cotidiano, despertando o interesse dos estudantes pela investigação e pesquisa do tema relacionado, possibilitando a construção do conhecimento. No entanto, o desenvolvimento de uma atividade experimental carece de muita atenção desde o planejamento, ação e avaliação, pois como a discussão vai emergindo é necessário que esta proporcione oportunidades de envolvimento dos alunos com questões problemas na busca de soluções.

Neste sentido, o plano de aula elaborado favoreceu devido ao constante olhar, assim como de avaliação do planejado de forma orientada e compartilhada na licenciatura, tendo o espaço escolar como referência da ação e reflexão da própria prática docente. Um professor que pretende desenvolver uma atividade experimental precisa ter como objetivo principal o questionamento, a investigação e a reflexão junto da atenção dos alunos. No experimento desenvolvido da corrosão, por exemplo, foi possível problematizar com o cotidiano, possibilitando a compreensão de fatores que afetam a reação química de corrosão para além dos espaços escolares, buscando também fazer uso de uma linguagem específica da química possibilitando momentos de discussão e reflexão.

Enfim, as práticas experimentais contribuem para o aprendizado, desde o envolvimento dos alunos no conteúdo discutido. Para tanto, os experimentos precisam contemplar aspectos de uma prática transformadora, com objetivos voltados à realidade. Assim, consideramos como várias, as etapas de uma atividade experimental, assim como os questionamentos antes, durante e depois da prática, como formas de problematizar o conhecimento referente ao tema em estudo, desmistificando a ideia de que primeiro vem a teoria e depois a demonstração na prática do que se ensinou.

REFERÊNCIAS

COSTA, T. S.; ORNELAS, D. L.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F.; Experimentos Com Alumínio, **Química Nova na Escola** N° 23, Maio 2006. Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc23/a09.pdf>. Acesso em: 30-mai-2018.

CARVALHO, A. M. P.; GIL, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996.

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. **Construção curricular em rede na educação em ciências: uma porta de pesquisa nas salas de aula**. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 317-336.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

GENTIL, V. **Corrosão**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

MERÇON, F.; GUIMARÃES, P. I. C.; MAINIER, F. B.; **Sistemas Experimentais para o Estudo da Corrosão em Metais**, Química nova na escola Vol. 33, N 1, Fevereiro 2011. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_1/08-EEQ6810.pdf
Acesso em: 30 de jul-2018.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A. **Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos**. Química Nova, São Paulo, v. 23, n.2, p.273-283, mar./abr. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n2/2131.pdf>. Acesso em: 30 de mai-2018.

PALMA, M. H. C.; TIERA, V. A. O.; **Oxidação de Metais**, Química Nova Na Escola N° 18, Novembro, 2003. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF>. Acesso em: 20 de mai-2018.

SILVA, L. H, de A; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. p.120-153. In: SCHNETZLER, R. P. (org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. São Paulo: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. **O Desafio De Inserir A Experimentação No Ensino De Ciências E Entender A Sua Função Pedagógica** : IN: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/viewFile/8011/5716>. Acesso em: 30 de abr-2018.