

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

JERÔNIMO ALVES DA PAZ

**Proposta de atividade investigativa para a discussão de reações de
oxidação-redução**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Belo Horizonte
2015

JERÔNIMO ALVES DA PAZ

Proposta de atividade investigativa para a discussão de reações de oxidação e redução

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Colegiado da Graduação do Curso de Química, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Química na Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Prof. Fernando César Silva

Belo Horizonte

2015

JERÔNIMO ALVES DA PAZ

Proposta de atividade investigativa para a discussão de reações de oxidação e redução

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado da Graduação do Curso de Química, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Química na Universidade Federal de Minas Gerais, submetido à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Orientador: Prof. Fernando César Silva

Banca examinadora:

Banca examinadora:

Belo Horizonte
2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois sem a força que Ele nos dá não conseguimos nada.

Aos meus pais e irmãos por sempre me apoiarem em todas as decisões que tenho tomado.

À minha esposa por sempre me incentivar na realização dos meus ideais.

Às minhas filhas, pela compreensão em todos os momentos.

Aos coordenadores Amary e Simone que conduzem esse curso com muita dedicação.

Aos professores por terem colaborado com a minha formação.

Ao meu orientador Fernando pela dedicação, incentivo e paciência.

Aos colegas de curso pelo companheirismo.

Aos tutores pela dedicação e empenho.

Agradeço em especial a tutora Arlinda que o tempo todo me incentivou, me convenceu a nunca desistir e me ajudou com seus ensinamentos.

A verdadeira viagem de descobrimento não
consiste em procurar novas paisagens, mas
em ter novos olhos.

Marcel Proust

RESUMO

Este trabalho envolve uma proposta de atividade investigativa sobre reações de oxidação e redução, conteúdo de Química no Ensino Médio. Um dos maiores desafios na educação é o da construção do conhecimento que garanta aprendizagem. Ao abordar o conteúdo de Química deve-se usar estratégias com metodologias alternativas visando melhorar o desempenho dos alunos, possibilitando avanços para uma qualidade necessária e fundamental no processo de aprender, ler e escrever. Para enfrentarmos estes desafios apresentamos uma proposta de atividade investigativa para discutir as reações de oxidação e redução, visto que esse conteúdo tem se apresentado de difícil entendimento por parte dos estudantes. A contextualização e a investigação no Ensino de Química, proporciona espaços para compartilhar experiências, construir conhecimento, saberes e competências.

Palavras-chave: Educação Química, Ensino Médio, Ensino por Investigação.

ABSTRACT

This work involves a proposal of investigative activity on oxidation and reduction reactions, chemical content in high school. One of the biggest challenges in education is the construction of knowledge to ensure learning. Addressing the chemical content should use strategies with alternative methodologies to improve student performance, enabling advances to a necessary and fundamental quality in the process of learning, reading and writing. To face these challenges present a proposal for investigative activity to discuss the oxidation and reduction reactions, because this content has appeared difficult to understand by students. The contextualization and research in Chemistry Teaching, provides spaces to share experiences, build knowledge, skills and competencies.

Keywords: Chemical Education, Secondary Education, Teaching for Research.

Sumário

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. Introdução.....	08
2. Referencial Teórico.....	09
2.1. Ensino por Investigação.....	09
2.2. Reações de oxidação e redução.....	11
3. Objetivos.....	13
4. Metodologia.....	14
5. Resultados e Discussão.....	15
6. Considerações Finais.....	17
7. Referências.....	18

1. Introdução

As reações de oxidação e redução são um conteúdo que pode ser facilmente contextualizado, pois deparamos a todo momento com situações que essas reações estão envolvidas: o funcionamento de uma pilha, a respiração, o escurecimento de uma fruta, a ferrugem, entre outros exemplos. O interesse em estudá-las surgiu do fato de Araçuaí, cidade onde moro, fazer parte de uma região de exploração de minerais, como por exemplo: turmalina (mineral do grupo dos ciclossilicatos) e feldspato (mineral do grupo dos aluminossilicatos). Visto que nos processos de obtenção dos metais a partir dos minerais, as reações de oxidação e redução estão envolvidas. Dessa forma, este conteúdo pode ser contextualizado com uma atividade industrial da região onde atuarei como professor.

Devido a relevância desse enfoque faz-se necessário oferecer aos alunos ferramentas que os auxiliem na compreensão de como ocorre e porque ocorre a reação de oxidação e redução. Visando atender a esta demanda elaborou-se uma proposta a partir de uma revisão de literatura com a intenção de trabalhar o conteúdo específico apresentando elementos que por vezes será utilizado na atividade investigativa.

Para a realização dessa pesquisa e embasamento da fundamentação teórica foi feito um levantamento de obras que tratam da abordagem investigativa em Química defendidas por Freire (2009), Munford e Lima (2007), Carvalho (1998), Azevedo (2004), Conteúdo Básico Comum de Química (2007) e Parâmetros Curriculares Nacionais (2002).

2. Referencial Teórico

As pessoas estão constantemente submetidas à mudanças seja de ordem econômica, social, cultural, pessoal etc, que influenciam no seu modo de vida. Dessa forma, essas mudanças refletem até mesmo no ensino (SILVA, 2011). Aquele ensino que enfatiza a transmissão de informações é ultrapassado, visto que, com as tecnologias de informação e comunicação, os estudantes possuem acesso a essas informações, talvez de forma mais rápida e completa que o próprio professor.

O ensino de Química, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM):

se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola (BRASIL, 2002, p. 87).

Entretanto, muitos estudantes possuem uma ideia da Química como uma ciência difícil, complicada e sem relação com a vida. Portanto, o professor como mediador do processo ensino e aprendizagem tem o papel de pelo menos tentar alterar esse rótulo (BERNARDELLI, 2004).

Nos documentos oficiais como os PCNEM, argumentos que evidenciam a importância da Química como ciência são apresentados, reforçando a necessidade de utilizar estratégias que garantam a aprendizagem dos estudantes (BRASIL, 2002).

No CBC de Química é ressaltado que a natureza investigativa, comum a tantas mentes jovens, deixa-os inquietos, pois vivemos um momento de grande saturação de informações e de poucas relações e condições determinantes à sedimentação do saber científico propriamente dito (CBC de Química, 2007).

2.1. Ensino por investigação

Muitos estudantes entendem a Ciência como pronta e acabada, sendo apropriada pelos mesmos como verdade absoluta. Neste contexto, não há espaço para reflexão e discussão (Munford e Lima, 2007). Ainda de acordo com as autoras:

O ensino de ciências tem se realizado por meio de proposições científicas, apresentadas na forma de definições, leis e princípios e tomados como verdades de fato, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito entre teorias e evidências do mundo real. Em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo. O resultado é que estudantes não aprendem conteúdos das ciências e constroem representações inadequadas sobre a ciência como empreendimento cultural e social (Munford e Lima, 2007, p. 3).

Na literatura existe uma sólida discussão sobre o Ensino de Ciências por Investigação. De acordo com Munford e Lima (2007) o ensino por investigação é aquele que consiste em promover um ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos. Dessa forma, o ensino por investigação possui estratégias para diversificar a prática pedagógica e pode promover o engajamento dos estudantes nas aulas e com isso melhorar a aprendizagem em ciências, como por exemplo, em Química.

As autoras também afirmam que as aulas baseadas em ensino por investigação são diferentes daquelas em que se vêem procedimentos mais comuns, como a exposição de conteúdos com uso do quadro pelo professor e anotações pelos estudantes no caderno.

É necessário que os alunos reflitam sobre o tema abordado de forma investigativa no processo de ensino-aprendizagem, sendo evidenciado os conceitos fundamentais e oferecendo oportunidade de conhecer, testar e avaliar a estratégia de ensinar este conteúdo com caráter investigativo.

Sobre o ensino por investigação Freire (2009) aborda:

O ensino por investigação constitui uma orientação didática para o planejamento científico dos alunos, reflete o modo como os cientistas trabalham e fazem ciência, dá ênfase ao questionamento, à resolução de problemas, à comunicação e usa processos da investigação científica como metodologia de ensino(...) (Freire, 2009, p. 105).

Em Química o ensino por investigação pode ser aplicado em variados conteúdos, dentre eles, para o estudo das reações de oxidação-redução. O ensino por investigação pode desenvolver uma nova postura nos estudantes, possibilitando a construção de sua autonomia (Carvalho et al., 1998).

No entanto, é importante escolher ou elaborar uma ou mais atividades que realmente possuam caráter investigativo. A atividade deve permitir ao estudante, reflexão, discussão, explicação e relato do que foi investigado, possuindo características de um trabalho científico. O papel do professor é mediar e orientar o desenvolvimento das atividades, para que “os estudantes entendam que o conhecimento científico se dá através de uma construção em que eles participam” (Azevedo, 2004, p.21).

O professor também participa desse processo. Carvalho e colaboradores (1998) ressaltam a influência do professor:

É o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (Azevedo citando Carvalho, 2004, p.25).

O ensino por investigação não está baseado somente em atividades experimentais, mas em questões abertas, que problematizam um determinado assunto, ou ainda, pode envolver trabalhos com bancos de dados, obtidos cientificamente (Santos, 2005).

2.2. Reações de oxidação e redução

Os PCNEM apresentam temas estruturadores com conteúdos a serem ensinados, utilizando como foco de estudo as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos. No tema 3, referente à energia e transformação química, da unidade temática 1 sobre produção e consumo de energia térmica e elétrica nas transformações químicas, o assunto reações de oxidação e redução é contemplado no sentido de “relacionar a energia elétrica produzida e consumida nas transformações químicas e os processos de oxidação e redução” (BRASIL, 2002). Ainda de acordo com os PCNEM:

A metalurgia pode ainda ser examinada no contexto de um estudo mais amplo da litosfera. Assim, estudam-se fontes naturais de minérios dos quais se extraem os diferentes metais, os processos químicos envolvidos nessas transformações, as implicações sociais, econômicas e ambientais decorrentes da obtenção e do uso desses metais (p.37).

No CBC de Química no tema 32, Energia: movimento de cargas elétricas, as reações de oxidação e redução também são contempladas, no que se refere as transformações que envolvem produção ou consumo de energia (CBC de Química do Ensino Médio, 2007, p.13).

Palma e Tiera (2003) propõem um experimento realizado com material de fácil acesso, barato e que não apresenta riscos para a segurança dos estudantes para abordar o fenômeno de reações de oxidação e redução em metais. Os experimentos permitem apresentar os conteúdos que envolvem reações de oxidação e redução e, ainda, promover o interesse pelas Artes, no que se refere a confecção de quadros. Os quadros confeccionados permitem discutir a reatividade de diversos metais, como por exemplo, ferro, cobre e outros metais. As autoras ainda mencionam a aplicação do experimento em uma escola do Ensino Médio da rede pública. A partir do experimento diversos conceitos puderam ser discutidos, despertando interesse e atenção por parte dos estudantes e, também, suscitando discussões sobre o tema.

3. Objetivos

Propor uma atividade experimental investigativa, abordando as reações de oxidação e redução.

4. Metodologia

O experimento foi adaptado de trabalhos de Palma e Tiera (2003) e Merçon e colaboradores (2004).

Experimento proposto:

O que devemos fazer para utilizarmos uma palha de aço por um período mais longo em nossas casa?

A inflação acelerou este ano e vai pressionar ainda mais os orçamentos das famílias, especialmente das mais pobres, alerta o especialista em investimentos do Banco Ourinvest, Mauro Calil.

O resultado é uma mudança nos padrões de consumo para economizar. “A carne subiu demais? Troca pelo frango” comenta Calil.

Pequenas economias também acabam se tornando importantes, diz Calil. Uma diferença de R\$ 3,00 para R\$ 2,70, por exemplo, representa 10%, e não apenas R\$ 0,30. “Economia nunca é pequena”, diz. Fonte: Revista Exame. Táticas para ganhar dinheiro em tempos de crise e inflação. Matéria publicada no dia 10 de julho de 2015. <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/noticias/taticas-para-ganhar-dinheiro-em-tempos-de-crise-e-inflacao>> Acesso 14 de dezembro de 2015.

Realmente, em tempos de crise é melhor economizar. Mas como podemos fazer para usarmos a palha de aço por um período de tempo maior?

Para isso, vamos responder algumas perguntas!

1 – Qual a constituição da palha de aço?

2 – O que ocorre com a palha de aço inviabilizando a sua utilização por um período de tempo maior?

Agora que conhecemos, quimicamente, o que ocorre com a palha de aço, proponha um experimento para evitarmos que apresente um método para evitar a formação da ferrugem e, dessa forma, podermos utilizá-la por um período de tempo maior.

5. Resultados e Discussão

É importante que o professor promova a discussão e que ele dê um tempo para os estudantes responderem cada pergunta proposta. O professor somente deve avançar para uma próxima pergunta quando existir um consenso entre toda a turma sobre a resposta. Para isso vamos auxiliá-los com breves discussões para cada questão apresentada.

O que devemos fazer para utilizarmos uma palha de aço por um período mais longo em nossas casa?

Inicialmente, o professor não deve responder essa pergunta e ouvir as respostas dos estudantes para conhecer as concepções dos estudantes e, dessa forma, direcionar a discussão.

1 – Qual a constituição da palha de aço?

É constituída de uma liga metálica formada, principalmente de ferro e carbono.

2 – O que ocorre com a palha de aço inviabilizando a sua utilização por um período de tempo maior?

Ocorre a formação de ferrugem, que são compostos Fe_3O_4 (coloração preta) e $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (coloração alaranjada ou castanho-avermelhada). A ferrugem é quebradiça, inviabilizando o uso da palha de aço. Neste momento o professor pode explicar o conceito de NOX, oxidação e redução, agente oxidante e redutor etc.

Podemos propor o seguinte experimento:

Materiais:

- ✓ 01 palha de aço
- ✓ 02 copos
- ✓ 01 sabão em pedaço
- ✓ água

- ✓ 01 tesoura

Como proceder:

- ✓ Divida a palha de aço ao meio com a tesoura.
- ✓ Molhe os dois pedaços de palha de aço.
- ✓ Em um deles, passe bastante sabão de forma homogênea. Coloque-o em um dos copos.
- ✓ Coloque o outro pedaço sem passar sabão no outro copo.
- ✓ Deixe de um dia para o outro.

6. Considerações Finais

Este trabalho considerou a atividade investigativa de reação de oxidação e redução no Ensino de Química como uma importante colaboração na análise de fenômenos químicos.

A abordagem investigativa proporcionou-me a oportunidade de refletir a partir de uma sustentação teórica que a realidade escolar deve ser construída com atividades desafiadoras, dinâmicas e atraentes.

Nesse contexto, este trabalho respondeu ao objetivo proposto, ao atentar para a necessidade de utilizar uma proposta de investigação no Ensino de Química. Esta proposta reforça a importância de um trabalho onde os envolvidos passam pelo processo de ensino-aprendizagem devendo priorizar ao máximo a contextualização na elaboração do conhecimento.

Sob esse ponto de vista a retomada da atividade investigativa de reação de oxidação e redução em química será uma forma de garantir uma compreensão do processo de elaboração do conhecimento químico.

7. Referências

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, Anna M. P. Ensino de Ciências: unindo pesquisa e prática. p. 19-33, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BERNARDELLI, M.S. Encantar para Ensinar. Um procedimento alternativo para o ensino de química. In. Convenção Brasil Latino América, congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais, Foz do Iguaçu. 2004

BOCCHI, Nerilso; FERRACIN, L.C.; BIAGGIO, S.R. Pilhas e baterias. Funcionamento e impacto ambiental. Revista Química Nova na Escola, N.º 11, Maio, 2000, p.3-9.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+: ensino médio: orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf PCN Parte III> acesso em: 10/11/2015 às 23:47h

CARVALHO, A.M. P. ET AL. Ciências no ensino fundamental: O conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

FREIRE, Paulo. Pedagogia crítica e educação emancipatória na escola pública: Um diálogo entre Paulo Freire e Boaventura Santos – 2009, p.105

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. Centro de Referência Virtual do Professor. **Conteúdo Básico Comum: Química**. Belo Horizonte: SEE – MG, 2007 Disponível em: http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index2.aspx??id_objeto=23967. Acesso em: 10/11/2015 às 21:32h

MUNFORD, D. LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? Universidade Federal de Minas Gerais, Pesquisa em educação em ciências, vol 9, n 1, 2007.

PALMA, M.H.C.; Tiera, V.A.. Oxidação de metais. Revista Química Nova na Escola, N.º 18, Novembro, 2003, p. 52-54.

SANTOS, G. P. C. Uma análise das características das atividades investigativas presentes no ensino de ligações químicas nos livros didáticos aprovados pelo PNLEM/2007. Monografia (Licenciatura em Química). Universidade Federal de Minas Gerais. 45 p, 2005

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino mais atraente. Universidade Federal do Ceará. 2011.