



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

EXPERIMENTOS DE ELETROQUÍMICA AMBIENTAL: ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Gilson José Cavalcante dos Santos Júnior
Profa. Dra. Kátia Cristina Silva de Freitas
Profa. Dra. Sandra Rodrigues de Souza

Recife – PE

2020

APRESENTAÇÃO

A Química é uma disciplina fundamental e um dos mais belos componentes curriculares do Ensino Médio, relacionada diretamente ao desenvolvimento tecnológico e científico da humanidade. Apesar da importância histórica ligada à evolução das sociedades e ao modo de viver do homem, esse componente curricular nem sempre é efetivamente valorizado. Possivelmente, pelo fato de que há uma grande dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos, o que por consequência, leva à falta de interesse, ao descaso e até mesmo à desmotivação ao estudo da disciplina.

Há vários fatores que tentam explicar o baixo desempenho da aprendizagem da Química no Ensino Médio. Dentre os quais, está a metodologia de ensino, que busca tornar a aprendizagem cada vez mais adaptada ao seu tempo e ao seu contexto.

Na intenção de quebrar a rotina da sala de aula e dar possibilidades de modificação no ambiente da prática educacional, do professor de química, elaboramos uma sequência didática para ser desenvolvida com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Envolvendo atividades experimentais investigativas, numa perspectiva da educação ambiental, articuladas a duas situações-problema, abordando o conteúdo de eletroquímica com ênfase na eletrólise. Estando implícitos nesse contexto, os conceitos de oxidação e redução; agente oxidante e redutor; reações de oxirredução; eletrólise e suas aplicações; química ambiental.

Sendo esta sequência didática, equivalente ao produto educacional desenvolvido durante o curso de mestrado profissional em química em rede nacional – PROFQUI, pólo UFRPE e faz parte da dissertação intitulada: **EXPERIMENTOS DE ELETROQUÍMICA AMBIENTAL: ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA**. Que teve como orientadora a Profa. Dra. Kátia Cristina Silva de Freitas e co-orientadora a Profa. Dra. Sandra Rodrigues de Souza.

Conscientes da importância do papel do professor como mediador no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, esperamos que este material possa contribuir com o planejamento de suas aulas e para a melhoria do ensino de Química na educação básica.

OBJETIVO GERAL

Investigar as possíveis contribuições de uma sequência didática com atividades experimentais investigativas, numa perspectiva da educação ambiental na aprendizagem de eletroquímica no ensino médio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diagnosticar as concepções prévias dos alunos do ensino médio, com relação aos conceitos relacionados à eletroquímica e educação ambiental.

Elaborar uma sequência didática investigativa articulada a uma situação-problema sobre o conteúdo de eletrólise.

Evidenciar que a aprendizagem por experimentação com caráter investigativo pode ocorrer em escolas que não possuem um espaço adequado para as aulas experimentais.

Avaliar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes à luz dos pressupostos teóricos do ensino por investigação.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Um dos desafios dos professores é elaborar um plano de aula eficiente durante e após a execução da aula, escolhendo os conteúdos que serão trabalhados durante a mesma, de forma a alcançar os objetivos desejados, o que não configura uma tarefa fácil.

Uma forma de organizar os conteúdos que serão trabalhados em sala de aula para obter resultados plausíveis é a elaboração de uma SD, definida por Zabala (1998, p. 18) como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos”.

Esta sequência didática está fundamentada nos pressupostos teóricos do ensino por investigação, que segundo Carvalho (2018), tem por finalidade desenvolver conteúdos ou temas científicos com o uso de diferentes atividades investigativas (por exemplo: laboratório aberto, demonstração investigativa, textos históricos, problemas e questões abertas, recursos tecnológicos).

Ainda, segundo a autora, em qualquer dos casos, a diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do (a) professor (a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema.

Esses dois conceitos – liberdade intelectual e elaboração de problemas – são essenciais para o professor criar condições em sala de aula para os alunos interagirem com o material e construam seus conhecimentos em uma situação de ensino por investigação (CARVALHO, 2018).

Carvalho (2018) considera que, nas aulas experimentais um bom problema é aquele que dá condições para que os alunos:

- Passem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica);
- Construam explicações causais e legais (os conceitos e as leis).

Em relação ao grau de liberdade intelectual, Carvalho (2018), define como a criação de condições em sala de aula para que os alunos possam participar sem medo de errar.

Para, Carvalho (2013), Azevedo (2009) e Sasseron (2015), o EI proporciona a valorização do conhecimento prévio como ponto de partida e encara o erro como uma conquista de experiência que permite ao aluno construir de maneira mais sólida o conhecimento, desenvolvendo e organizando as próprias idéias, valorizando as atividades em grupo e contemplando as discussões com seus colegas de sala e professores.

Esta sequência didática consiste em seis etapas, as quais são: avaliação diagnóstica (etapa 1); proposição do problema e definição do grau de liberdade intelectual (etapa 2); resolução do problema pelos estudantes (etapa 3); sistematização dos conhecimentos, momento coletivo (etapa 4); sistematização dos conhecimentos, momento individual (etapa 5); avaliação (etapa 6). Apresentamos a seguir as etapas a serem desenvolvidas.

Avaliação diagnóstica (etapa 1)

Número de aulas de 50 min.: 1.

Objetivo

Realizar o levantamento dos conhecimentos prévios, e ao mesmo tempo um resgate, em relação aos conceitos fundamentais de eletroquímica e a concepção de educação ambiental.

Metodologia

Aplicação de uma avaliação diagnóstica, de forma individual com os alunos. Que consiste em um questionário com cinco questões abertas, sendo quatro envolvendo os conceitos de eletroquímica e uma sobre o conceito de educação ambiental. Que fazem parte das situações-problema elaboradas.

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Responda de acordo com seus conhecimentos as questões abaixo:

1. Para você, de que trata a eletroquímica?
2. Por que se diz, que oxidação e redução são processos complementares?
3. Diferencie agente oxidante de agente redutor.
4. Como prever se determinado metal vai ser oxidado ou reduzido?
5. Para você, o que significa educação ambiental?

Proposição do problema e definição do grau de liberdade intelectual (etapa 2)

Número de aulas de 50 min.: 1.

Objetivo

Apresentar as duas situações-problema e as demais etapas da sequência didática.

Metodologia

O professor deve realizar a formação de grupos com o menor número de membros possível. Para em seguida apresentar as duas situações-problema, que deverão ser resolvidas por todos os grupos.

Inicialmente, com o objetivo de contextualizar, faça a exibição de um vídeo do youtube, intitulado “olha a situação do rio Capibaribe!!!” (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI>). Referente a uma reportagem sobre a poluição causada pelo lançamento de rejeitos, do setor têxtil, no rio Capibaribe, no agreste de Pernambuco. Na sequência deve apresentar a primeira situação-problema.

1ª SITUAÇÃO - PROBLEMA

Uma indústria têxtil foi notificada pelos órgãos fiscalizadores devido ao lançamento de efluentes industriais, sem tratamento, no rio.

Utilizando os conceitos de eletroquímica e dispondo dos materiais relacionados abaixo, como podemos realizar o tratamento dos efluentes originados?

Materiais:

bateria recarregável 9 v.

béquer de 250 ml.

erlenmeyer.

filtro de papel.

fios de cobre com garras tipo jacaré nas extremidades.

clipes de ferro.

Deve seguir, apresentando uma notícia jornalística de um sitio da internet, (Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL1544859-5598,00-MATADOURO+DESPEJA+RESIDUOS+EM+RIO+DE+PERNAMBUCO.html>)

referente ao despejo de resíduos, provenientes de um matadouro público, sem tratamento no rio Capibaribe, como forma de contextualizar. Para então, apresentar a segunda situação-problema.

2ª SITUAÇÃO - PROBLEMA

Um matadouro público foi notificado pelo órgão fiscalizador, devido ao despejo dos resíduos orgânicos, sem tratamento no rio.

Utilizando os conceitos de eletroquímica e dispondo dos materiais relacionados abaixo, como podemos realizar o tratamento dos efluentes originados?

Materiais:

bateria recarregável 9 v.

béquer de 250 ml.

erlenmeyer.

filtro de papel.

fios de cobre com garras tipo jacaré nas extremidades.

clipes de ferro.

Após a apresentação das situações-problema, o professor deve informar aos alunos quais as próximas etapas a serem desenvolvidas.

Ressaltando que, as situações-problema elaboradas e propostas estão enquadradas no grau 3, em relação à liberdade intelectual dada aos alunos pelo professor em atividades experimentais. Representando um ensino por investigação segundo Carvalho (2018). Cabendo ao professor realizar os ajustes necessários, de acordo com o perfil dos seus alunos.

Resolução do problema pelos estudantes (etapa 3)

Número de aulas de 50 min.: 2.

Objetivo

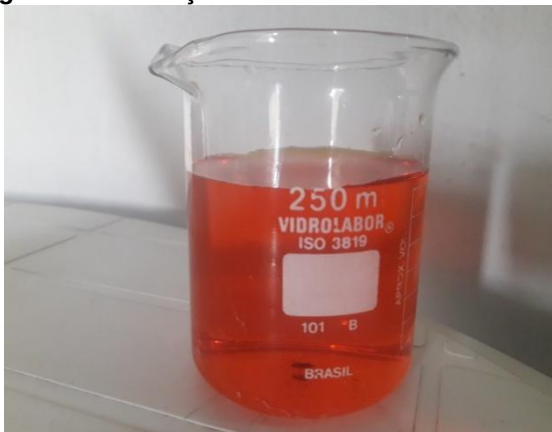
Realizar o teste experimental das hipóteses trazidas pelos estudantes para a resolução das situações-problema.

Metodologia

Previamente, o professor deve preparar duas simulações de amostras de efluentes, onde o procedimento realizado e o material utilizado na preparação, em ambas as amostras, devem ser compartilhados com os dois grupos de alunos.

A primeira amostra, simulando um efluente da indústria têxtil será preparada a partir da dissolução de corante para tecido e sal de cozinha em água.

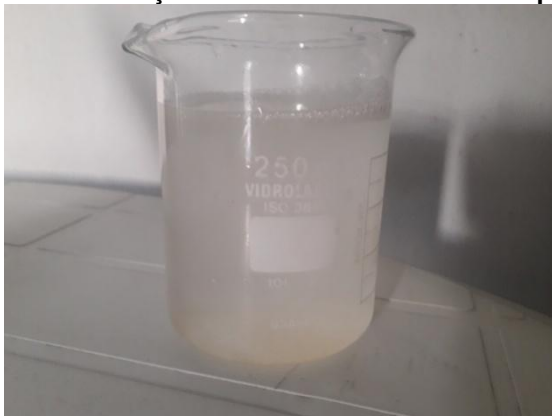
Imagem da simulação de efluente da indústria têxtil.



Fonte: AUTOR, 2019.

A segunda amostra, simulando um efluente de um matadouro público, rico em resíduos orgânicos será preparada pela adição de sal de cozinha, óleo de soja e detergente, em água. Formando uma emulsão água/óleo.

Imagem da simulação de efluente de matadouro público.



Fonte: AUTOR, 2019.

Iniciada a aula, podendo ser realizada no laboratório da escola ou em algum espaço alternativo, os alunos reunidos em grupo devem testar experimentalmente as hipóteses trazidas por eles, para a resolução dos problemas. Utilizando os materiais

relacionados na etapa anterior, disponibilizados pelo professor. Ressaltando que, não deve ser fornecido nenhum procedimento experimental para a aula. Além de, dependendo da disponibilidade de material, ambas as amostras devem ser distribuídas para todos os grupos.

Destacamos também que, cabem aos grupos, com mediação do professor em alguns momentos, decidir sozinhos como realizar a montagem experimental.

Sistematização dos conhecimentos, momento coletivo (etapa 4)

Número de aulas de 50 min.: 1.

Objetivo

Discutir e socializar o que foi vivenciado na resolução do problema.

Metodologia

Inicialmente o professor deve convidar todos os grupos a compartilhar e socializar, no grande grupo, o que foi discutido na resolução do problema entre os membros de cada grupo.

Nesse momento o professor exerce um papel importante, o de mediar o debate entre todos. Exigindo uma mudança de postura em relação à maneira de avaliar, conforme Carvalho (2013).

A partir dessa perspectiva, os alunos devem ser questionados: “como vocês fizeram para resolver o problema?”. Após as justificativas continuamos questionando os alunos: “por que deu/não deu certo?”.

Sistematização dos conhecimentos, momento individual (etapa 5)

Número de aulas de 50 min.: 1.

Objetivo

Promover a construção pessoal do conhecimento.

Metodologia

O professor deve Solicitar aos alunos que, respondam individualmente um questionário e devolvam ao término. O mesmo é constituído de quatro questões, onde duas questões estão relacionadas com o desenho e duas com a escrita, oportunizando a construção pessoal do conhecimento segundo Carvalho (2013).

QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL

Responda o que se pede, em relação às questões abaixo:

1. Faça um desenho da montagem experimental realizada na resolução da 1ª situação-problema.

2. Esboce um desenho do experimento realizado para a resolução da 2ª situação-problema.

3. O que se observa em cada eletrodo?





4. Equacione as semi-reações que estão ocorrendo na célula eletrolítica e a equação global do processo.





Metodologia de análise da Avaliação (etapa 6)

Número de aulas de 50 min.: 1.

Objetivo

Avaliar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Metodologia

Nesta etapa, equivalente à última da sequência didática, o professor vai realizar uma avaliação utilizando um questionário misto. Que foi estruturado com cinco questões. A aplicação deve ser individual e o professor deverá recolher ao final.

Nesta avaliação o professor deve priorizar o caráter formativo, ou seja, obedecer os princípios do ensino por investigação.

AVALIAÇÃO

1. As reações observadas no experimento ocorrem de maneira espontânea ou não-espontânea? Justifique sua opção.

() espontânea

() não-espontânea

2. Quais etapas do tratamento de água, realizado nas estações de tratamento convencionais, estão presentes no fenômeno observado no experimento?

3. A tecnologia contribui para a preservação ambiental?

() sim

() não

() em parte

4. Por que utilizamos sal de cozinha na preparação de simulação de efluentes?

5. Você já ouviu falar em química ambiental? Comente.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula.** In: CARVALHO, A.M.P. de. (Org.) *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática.* São Paulo: Thomson, 2009, p. 19-33.

CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.* V 18, n.3. 765–794. 2018.

CARVALHO, A. M. P. (ORG.). **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino Por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (belo Horizonte), [s.l.], v. 17, n. p.49-67, nov. 2015.

ZABALA, A. **A Prática Educativa. Como ensinar.** Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.