

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS CONTEXTUALIZADAS POR MEIO DA REALIZAÇÃO DE UM PROJETO INTERDISCIPLINAR E COM ENFOQUE CTSA DENOMINADO “CAMINHO DAS ÁGUAS”

Bárbara Fabris Barcellos - Ifes, bafbarcellos@gmail.com

Amanda de Oliveira S. Santos – Ifes, amandasouza1604@gmail.com

Ellaine Pagung – Ufes, ellaine.png@hotmail.com

Júlia Raquel P. P. Monteiro de Barros – Ufes, juliapeterle@gmail.com

Laiany de Angelo – Ufes, laiany.milanezi@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho se propõe a discutir a importância da utilização de atividades experimentais no ensino de química, com a proposta do aluno vivenciar a teoria com a prática, possibilitando o seu contato direto com os fenômenos ocorridos, formulando suas conclusões com mais motivação e compreensão. Vale citar que as discussões apresentadas neste trabalho teve como apoio a realização de um projeto interdisciplinar, com uma abordagem investigativa e de CTSA, denominado “Caminho das águas”, realizado em uma escola pública de Vitória-ES, nas turmas do 1º Ano do Ensino Médio, no qual tiveram oportunidade de realizar, no laboratório didático da escola, análises de coliformes fecais, ferro, cloretos e pH encontrados nas águas do mar, do rio e do mangue, localizados na cidade de Vitória-ES. Na metodologia utilizou-se observações, coletas, fotografias, levantamento de dados e bibliografias específicas, que foi de grande valia para um entendimento dos conhecimentos científicos, e de se apropriar de habilidades conceituais, procedimentais e atitudinais, dando ênfase a valorização das aulas experimentais, como meio de facilitador da aprendizagem, auxiliar professores no trabalho em sala de aula, contribuir para a melhoria do entendimento dos conteúdos propostos e desenvolver no aluno o afeto pela disciplina.

Palavras-chave: Ensino de química; Atividade experimental; Abordagem CTSA; Interdisciplinar; Contextualização.

1. INTRODUÇÃO

A importância do ensino de Química na Educação Básica vem sendo justificada pela necessidade da formação do cidadão para que este possa participar da

sociedade atual com maior compreensão e criticidade (GUIMARÃES, 2009). Segundo Santos e Schnetzler (1996) o ensino de Química tem a função de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade da conexão entre o conteúdo trabalhado na escola com o contexto social em que o aluno está inserido. Desse modo, torna-se essencial que o professor utilize metodologias que aproximam os conteúdos de química ministrados em sala de aula com o cotidiano dos alunos, sendo isto possível, por exemplo, através da realização de atividades experimentais.

Segundo Guimarães et al (2009), quando a experimentação é desenvolvida juntamente com a contextualização, ou seja, levando em conta o contexto social, cultural e econômico da vida do aluno, os resultados da aprendizagem poderão ser mais eficazes, uma vez que essa metodologia permite a utilização de problemas em situações reais provocando interesse e questionamento investigativo nos alunos, possibilitando a estes aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em situações problemas no seu cotidiano.

Faz necessário entendermos que as atividades experimentais, por si só, não irão enriquecer o aprendizado do aluno sem uma mediação adequada por parte do professor. Elas devem ser conduzidas de maneira oposta às tradicionais, na qual o aluno segue um roteiro pré-definido, resumindo à mera manipulação de vidrarias e coleta de dados. Isso significa que o professor deve considerar a importância de colocar os alunos frente a situações-problema adequadas, preferencialmente real e contextualizado, para que possam desenvolver a construção do próprio conhecimento (FERREIRA et al, 2010).

Desse modo, contraponto as práticas experimentais tradicionais, em que o estudante não tem um papel ativo, numa abordagem investigativa o professor deve atuar como mediador e auxiliador, sendo que os próprios estudantes deverão encontrar a solução do problema (BRASIL, 2014). Também devemos ressaltar a importância de inserirmos na experimentação investigativa, as implicações do enfoque CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Uma prática pedagógica com enfoque CTS/CTSA contempla a contextualização e interdisciplinaridade e de acordo com Aikenhead (2009), consegue abordar os conteúdos programáticos articulados aos conhecimentos sociocientíficos, sócio-tecnológicos, socioambientais, socioeconômicas, sócio-filosófico, sócio-histórica, sociocultural, entre outros. Com isso, é possível o desenvolvimento de uma educação crítica e reflexiva da ciência que contribui para a formação de cidadãos conscientes e ativos na sociedade aptos a tomada de decisão frente aos problemas sociais que estão inseridos (PÉREZ, et al, 2007).

Objetivando a importância da realização de aulas experimentais no ensino de química e de que elas sejam conduzidas de maneira oposta as tradicionais, foi concretizado um projeto interdisciplinar, com enfoque CTSA, denominado “Caminho das Águas”, envolvendo alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Na oportunidade, os estudantes vivenciaram análises de coliformes fecais, ferro, cloretos e pH das águas do mar, do rio e do mangue, localizados na cidade de Vitória- ES.

A iniciativa da realização desse projeto veio da importância da contextualização como forma de aproximar o conteúdo científico ao contexto do aluno, da interdisciplinaridade para desenvolver um trabalho de integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento e também da formação da educação ambiental para conscientização dos estudantes em relação ao mundo em que vivem para que possam ter cada vez mais qualidade de vida sem desrespeitar o meio ambiente.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

O respectivo trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa descritiva, na qual a busca de resultados foi concretizada por intermédio da realização de um projeto experimental na disciplina de química, denominado “Caminho das Águas”.

Os sujeitos dessa pesquisa foram três turmas, contendo aproximadamente 33 alunos cada (total de 100 estudantes), do primeiro ano do Ensino Médio do turno vespertino da “EEEFM Irmã Maria Horta”, localizada no município de Vitória – ES, com faixa etária entre 14 e 16 anos. As turmas são identificadas na escola como 1V1, 1V2 e 1V3. A realização do projeto também contou com a participação da professora regente da disciplina de química da “EEEFM Irmã Maria Horta” e de 4 estagiárias que faziam parte do PIBID (*Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência*). Ele foi realizado em três etapas, numa frequência de atividades que ocorreram em 8 aulas de 50 minutos cada.

Etapa I: Divisão das turmas e Apresentação do Projeto de Investigação

Na 1ª aula com os estudantes, foi realizada uma aula expositiva dialogada, com informações mais específicas sobre o projeto “Caminho das Águas” e divisão das turmas de acordo com a natureza da amostra coletada na água do mar, na água do rio e na água do mangue. Para cada amostra de água, foram formados quatro grupos, designados por sorteio, de acordo com o tipo de análise a ser realizada no laboratório escolar, com os seguintes temas: Contaminação da água por coliformes; Análise de pH da água; Análise de Fe^{3+} da água e Análise de cloretos da água.

Etapa II: Realização do Projeto

Na 2ª aula realizamos uma aula expositiva dialogada com apresentação de alguns conceitos necessário para realização do projeto. Os estudantes foram instruídos de como deveriam realizar a coleta da amostra de água que deveriam trazer para próxima aula. Eles receberam cadernos para registro do diário de bordo de modo que relatassem todas as atividades desenvolvidas no projeto.

Da 3ª à 6ª aula foram entregues os roteiros dos experimentos de investigação para que os grupos fossem até o laboratório de ciências, acompanhados pelas estagiárias, realizar os experimentos relacionados ao projeto. Foi feito o acompanhamento e orientação do desenvolvimento das pesquisas, discutindo com cada grupo, separadamente, detalhes, conteúdos e auxílio na realização do experimento relacionado ao projeto.

Etapa III: Aplicação do Conhecimento pelos estudantes

Da 7ª e 8ª aula, foram feitas as apresentações dos resultados do projeto de investigação e do diário de bordo pelos alunos. Nesse momento, os alunos demonstraram todo o conhecimento adquirido com a realização do projeto por meio da apresentação oral dos trabalhos, com auxílio do data show, de banner e o diário de bordo.

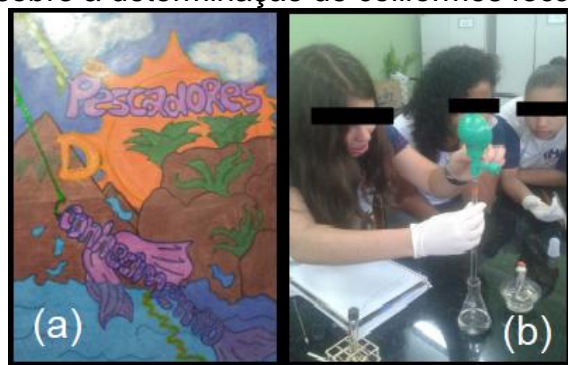
3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No projeto Caminho das Águas inicialmente os alunos ficaram encarregados de pesquisarem sobre a história do seu local de pesquisa, como também as atividades econômicas e sociais desenvolvidas e buscar a entender melhor sobre o processo da atividade experimental da análise química do seu grupo. Para isso, os alunos contaram com o apoio dos professores de biologia, história, geografia e química.

Em relação a contaminação da água por coliformes, o grupo ficou responsável por pesquisar sobre o que são coliformes, qual a correlação da presença de coliformes com a contaminação dos corpos d'água, as formas de evitar esse tipo de contaminação e como isso interfere na nossa qualidade de vida. Em seguida, os estudantes iniciaram a realização das análises de coliformes fecais das águas do mar, rio e mangue (Figura 1). Segue alguns dos registros dos depoimentos dos alunos que foram retirados dos seus respectivos diários de

bordo.

Figura 1: Em a) temos o Diário de bordo do grupo Pescadores do Conhecimento responsável pela análise de coliformes e em b) Experimento sobre a determinação de coliformes fecais



Fonte: arquivo pessoal.

Diário de Bordo 1: “O teste que nós fizemos foi qualitativo pois a gente estava medindo a qualidade da água, e não fizemos contagem de bactérias”.

Diário de Bordo 1: “O teste é considerado positivo para coliformes fecais quando ocorre formação de bolhas e quando a água fica turva. Se só ficar turvo significa que tem bactérias, mas não as de coliformes fecais”.

Figura 2: Em a) temos análise da determinação de coliformes fecais, em b) o resultado da análise de coliformes fecais e em c) a determinação de coliformes fecais baseado na variação de pH



Fonte: Arquivo pessoal.

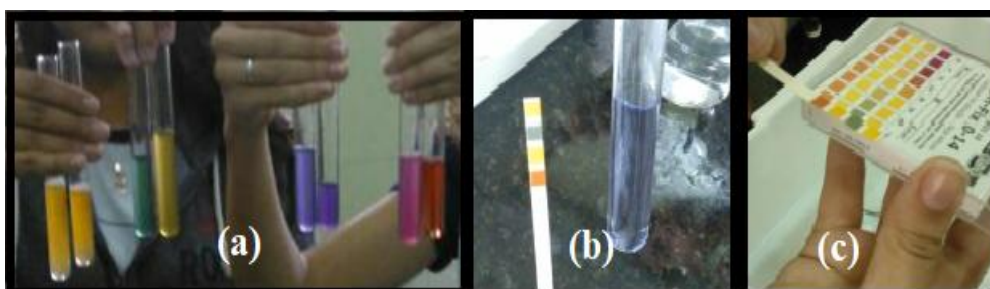
Diário de Bordo 1: “Assim, a gente conseguiu ver que a água do rio está contaminada por coliformes fecais”.

Das três análises realizadas pelos alunos, apenas uma não apresentou coliformes fecais. Este momento foi aproveitado para trabalhar com os alunos a

diferença de pH entre os dois resultados. Na água de resultado negativo, o pH permanecia neutro, já na água com o resultado positivo para coliformes fecais, o pH tornou-se ácido, como já era previsto (figura 2, letra c).

Em relação a análise de pH da água, o grupo ficou responsável por pesquisar sobre o conceito de pH, a importância do controle de pH na água e como este afeta a qualidade de vida. Na aula experimental, os estudantes fizeram uma escala de pH usando como indicador o extrato de repolho roxo produzido pelos próprios alunos. O pH das amostras também foram confirmados utilizando o papel indicador universal. Em seguida, com a escala pronta, os estudantes investigaram o pH das amostras de água do mar, rio e do mangue, como pode ser visto na figura 3.

Figura 3: Em a) as cores produzidas para escala de pH, em b) a análise de pH das amostras do projeto Caminho das Águas e em c) o resultado do pH da análise



Fonte: Arquivo pessoal.

Diário de Bordo 2: “Acredito que o pH deve estar entre o intervalo de pH igual a seis e pH igual a oito”.

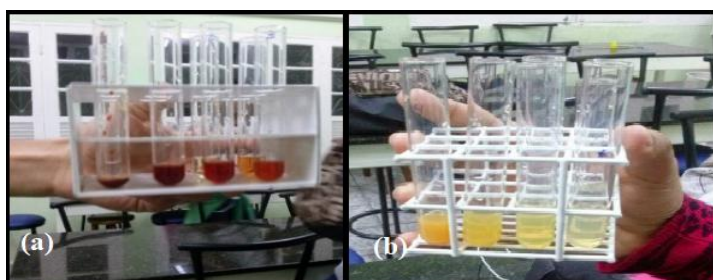
Diário de Bordo 2: “Então como mostra o papel indicador a água do rio tem pH igual a 7. A água do rio tem pH neutro”.

As análises de pH água do rio, do mar e do mangue deram pH neutro.

Na análise de Fe^{3+} na água o grupo ficou responsável por pesquisar sobre a importância do controle de íons ferro na água e como estes afetam a qualidade

de vida. Em seguida, os estudantes determinaram a escala de cores representando as diferentes concentrações de Fe^{3+} nas soluções. Com a escala pronta, eles realizaram a análise de sua amostra.

Figura 5: Em a) a escala de cores representando as diferentes concentrações de Fe^{3+} e em b) análise de Fe^{3+} das amostras do Projeto Caminho das Águas



Fonte: Arquivo pessoal.

Diário de Bordo 3: “A intensidade da cor vermelho foi ficando mais claras da solução 1 para solução 4. Isso aconteceu por que a gente foi acrescentando água e também foi diminuindo a quantidade de íons ferro”.

Diário de Bordo 3: “A água do rio ficou amarelo bem claro, ainda bem que não ficou vermelho forte. Nenhuma das análises ficaram vermelha, acredito que a quantidade de ferro presente no rio, mar e no mangue não é preocupante”.

Por último, na análise de cloretos na água, o grupo ficou responsável por pesquisar sobre a importância do controle cloretos na água e como também a resolução CONAMA.

Figura 18: Em a) a análise de cloretos das amostras de água e em b) o resultado da análise da amostra de água do projeto Caminho das Águas



Fonte: arquivo pessoal.

Em seguida os estudantes calcularam a porcentagem de cloreto na amostra. Neste momento foram questionados sobre a resolução CONAMA, como demonstra os registros de seus depoimentos retirados do diário de bordo do grupo.

Diário de bordo 4: “A Norma CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) diz que a quantidade de cloretos aceitável na água de abastecimento doméstico, após o tratamento, é de 250 mg/L”.

O valor do teor de cloreto encontrado pelos alunos na análise (19.170,00 mg/L) foi muito maior que o valor aceito na resolução CONAMA, (lembrando que essa água não foi tratada, apenas para uma comparação). Com isso, os alunos justificaram o resultado encontrado.

Diário de bordo 4: “Quando a gente foi pegar nossa amostra vimos duas tubulações de esgoto caindo no mangue, a água estava até fedendo, e umas das fontes de cloreto é o esgoto sanitário”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a elaboração do projeto Caminho das Águas, foi possível observar o quanto os estudantes gostam e valorizam a atividade experimental, pois em todo decorrer da realização do projeto todos se mostraram entusiasmado na realização das atividades propostas.

Com a análise dos registros das investigações verificou-se que os alunos conseguiram estabelecer relações significativas sobre a qualidade da água e preocupação da preservação da mesma. Desse modo, foi possível observar a influência do ensino com perspectiva CTSA, como podemos ver com a transcrição de escritas dos estudantes, que foram apresentadas nos respectivos diários de bordo.

Diário de Bordo 1: “Com os experimentos realizados, pude ver que nem toda água transparente é boa para banho (como no mar) e boa para consumo

(como no rio). Avaliando nossa água vi que ela está poluída”.

Diário de Bordo 4: “Os experimentos me fizeram ver a importância que a água tem para nós, as vantagens que ela tem e que devemos cuidar melhor dela”.

Podemos concluir que ocorreu o desenvolvimento de uma educação científica, no qual os alunos tiveram um papel importante e ativo na construção do conhecimento e que a experimentação, de forma interdisciplinar e contextualizada, deve estar sempre presente nas disciplinas de ciências, não apenas na aplicação de um projeto ou pesquisa realizada, mas deve ser contínua para que os alunos se interessem mais pela disciplina e comecem a desvendar a ciência dentro do seu próprio cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G. S. (2009). Educação Científica para todos (Tradução de Maria Teresa Oliveira, 1.^a Ed.). Mangualde - PT: Edições Pedagogo.

BRASIL. Ministério da Educação. **Formação de Professores do Ensino Médio - Ciências da Natureza - Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio. Etapa II - Caderno III**, Secretaria de Educação Básica (SEB), UFPR/Setor de Educação, Curitiba – PR, 2014.

FERREIRA, Luiz Henrique.; HARTWIG, Dácio Rodney.; OLIVEIRA, Ricardo Castro. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

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

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão?. **Química Nova na Escola**, n.4, nov. 1996.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de ciências. p. 120-153. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. São Paulo, CAPES/UNIMEP, 2000.