



ANÁLISE DA ÁGUA COMO ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA

Francisca Liliane de Macêdo.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal – RN. lilianemacedo.ufcg@gmail.com

Resumo: A contextualização de temáticas ambientais no ensino de química tem se intensificando nos últimos anos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver ações pedagógicas de inserção de práticas ambientais no ensino de química a partir da temática qualidade da água. Para tanto, realizou-se uma intervenção didática com a participação de 20 alunos de uma turma da 2ª série do ensino médio da Escola Estadual Severino Gregório Dantas, localizada no Distrito de Santa Luzia do Seridó, zona rural do município paraibano de Picuí. A coleta de dados ocorreu mediante aulas de campo, registros fotográficos, observações, análise dos parâmetros físico-químicos da água: pH, temperatura e oxigênio dissolvido e apresentação dos resultados obtidos para a comunidade escolar e do distrito. Os resultados obtidos demonstram a importância do desenvolvimento de ações pedagógicas de Educação Ambiental no ensino de química e de ações que promovam a interação entre a comunidade escolar e a comunidade local. Ao mesmo tempo constatou-se que a Educação Ambiental no ensino de química requer um processo longo de construção de ações coletivas, em que alunos e professores sejam sensibilizados e mobilizados para engajarem-se em projetos que sejam coletivos e de ações voltadas para a reflexão de problemas ambientais locais.

Palavras-chave: Temática ambiental, recursos hídricos, sustentabilidade, ensino de química.

INTRODUÇÃO

Normalmente quando pensa-se em ensino de química relaciona-se de imediato a fórmulas, regras de nomenclatura e equações matemáticas que precisam ser memorizadas, porém as pesquisas na Didática das Ciências, bem como as orientações apontadas nos documentos oficiais trazem expressas a necessidade de mudança. Ou seja, de repensar o ensino de química e torná-lo mais próximo da vivência dos estudantes.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Somado a essas novas orientações observa-se nos dias atuais uma emergência global de temas que necessitam da discussão e da proposição de soluções. Dentre esses temas, destaca-se a escassez de água potável que frente a realidade atual exige da sociedade uma postura voltada a boa gestão e preservação dos recursos hídricos bem como, a adoção de tecnologias que garantam um abastecimento público de qualidade. Diante desse cenário caótico a Educação ambiental precisa estar presente no currículo da escola.

A Educação ambiental pode ser definida como “um ramo da educação cujo objetivo é a disseminação do conhecimento sobre o meio ambiente, a fim de ajudar à sua conservação e utilização sustentável dos recursos. É uma metodologia de análise que surge a partir do crescente interesse do homem em assuntos como o ambiente” (Brasil, 2007).

Pode-se destacar ainda as orientações descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999) o documento oficial estabelece que o trabalho de Educação Ambiental:

Deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a construírem uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria. Para isso, é importante que possam atribuir significado àquilo que aprendem sobre a questão ambiental. E esse significado é resultado da ligação que o aluno estabelece entre o que aprende e a sua realidade cotidiana (...). A perspectiva ambiental oferece instrumentos para que o aluno possa compreender problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta.

Desse modo, a proposta desta pesquisa é trabalhar uma problemática local: a qualidade da água da nascente Olho d' das Onças. A intenção da intervenção didática é estudar, discutir e debater a problemática a partir de uma proposta pedagógica contextualizada e interdisciplinar. A presente proposta pedagógica pode ser justificada em virtude desta está em consonância com as diretrizes Curriculares para o Ensino uma vez que a contextualização da temática qualidade da água no ensino de química possibilitará condições para a formação crítica e cidadã dos estudantes sobre a



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

problemática ambiental. Pretende-se ainda que as atividades desenvolvidas ajudem os estudantes a compreender a importância desse líquido para a vida no planeta e a desenvolver atitudes e valores favoráveis à preservação do meio ambiente para a nossa geração e para as futuras. Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver ações pedagógicas de inserção de práticas ambientais no ensino de química a partir da temática qualidade da água.

O Distrito de Santa Luzia do Seridó

O Distrito de Santa Luzia do Seridó está localizado na zona rural do município paraibano de Picuí. O distrito é uma importante via de ligação entre as duas maiores cidades da região do Curimataú paraibano: Cuité e Picuí. Conforme mostra o mapa da Figura 1

Figura 1. Localização do Distrito de Santa Luzia do Seridó, Picuí/PB.



Fonte: Google mapas, 2015



O referido distrito é abastecido desde 1983 pela nascente Olho d' água das Onças¹. A nascente foi de fundamental importância para a fixação da população local, pois, foi utilizada para a construção das casas e dos prédios públicos do distrito, bem como durante muito tempo nomeou a atual Escola Estadual de Ensino Médio Severino Gregório Dantas e ainda vive no imaginário da população da comunidade a lenda que conta que onças bebiam água na nascente em virtude desta lenda até hoje, o distrito ainda é chamado por muitos de “Onças”.

METODOLOGIA

A pesquisa proposta neste trabalho foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Severino Gregório Dantas. Participaram deste estudo 20 estudantes de uma turma da 2ª série do Ensino Médio do turno noturno. As estratégias didáticas aplicadas permitiram dividir as atividades em: 1) aulas de campo, 2) aulas experimentais e 3) culminância do estudo.

1) Aulas de Campo

Foram realizadas três aulas de campo. Na primeira aula, os alunos foram levados, inicialmente, para uma visita ao Olho d' das Onças, na oportunidade os estudantes puderam perceber o entorno da nascente e coletar amostras de água. Durante a visita os alunos notaram que o local apresenta uma estrutura física que carece de melhorias, principalmente, no que diz respeito à limpeza do local e a proteção da água que fica em um tanque para em seguida ser dessalinizada o que pode-se observar neste local é que este reservatório não é coberto e apresenta-se com várias rachaduras e sem reboco, conforme demonstra a Figura 2, verificou-se ainda que existe uma cerca que delimita o local da nascente como mostra a Figura 3.

¹ Esta informação foi obtida mediante conversas dos alunos com os moradores mais antigos do Distrito.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Figura 2. Visita ao Olho d'água das Onças.



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Figura 3. Olho d'água das Onças



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Na segunda aula os alunos visitaram o dessalinizador instalado na comunidade. Nesta aula a professora regente explicou que o dessalinizador é utilizado para retirar os sais da água a partir de um processo químico conhecido por osmose reversa, com o objetivo de tornar a água própria para o consumo.

A terceira aula de campo foi realizada com o objetivo de mostrar que após ser captada a água precisa ser tratada, desta vez, os alunos visitaram a sede da CAGEPA (Companhia de Águas e Esgoto da Paraíba) de Nova Floresta. Nesta aula o Agente Operacional, Reinaldo, explicou aos estudantes como é feita a cloração da água e a medição do pH para verificar se a dosagem de cloro está correta. Este etapa da cloração foi bastante enfatizada nesta aula em virtude desse procedimento ser indispensável para eliminar os microorganismos.

Figura 4. Visita à sede da CAGEPA de Nova Floresta – PB



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

2) Aulas experimentais



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Nas amostras de água coletadas na aula de campo foram realizadas as análises físico-químicas, pelos alunos, para verificar de maneira qualitativa a qualidade da água do Olho d' das Onças.

Para cada análise, foi distribuído um roteiro explicando os procedimentos que os alunos iriam realizar. Antes de cada prática foram abordadas as regras de conduta necessárias a serem adotadas a fim de garantir resultados mais precisos. Em seguida, os resultados obtidos foram analisados e comparados com a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde a fim de verificar-se a potabilidade da água.

A Portaria nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, entre outras providências, padronizando, assim, os valores máximos permitidos (VMP). Nesta pesquisa, foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos temperatura, pH e oxigênio dissolvido

A temperatura do ar foi medida pelos estudantes por meio de um termômetro comum. Após essa medida, o termômetro foi introduzido na água e a temperatura foi verificada. Outro parâmetro analisado foi o pH

O pH é um importante parâmetro que, juntamente com outros, pode fornecer indícios do grau de poluição, metabolismo de comunidades ou ainda impactos em um ecossistema aquático. A Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde estabelece que a água destinada ao consumo humano deve apresentar um pH na faixa de 6 a 9. As amostras de água foram analisadas em um pHmetro, seguindo as etapas descritas por Macêdo (2001). Após a calibração do pHmetro com soluções-tampão de pH 4 e pH 7, as amostras de água foram então analisadas².

O último parâmetro analisado foi à quantidade de oxigênio dissolvido. O procedimento utilizado para a determinação de OD das amostras de água foi o método utilizado por Nunes (2010). Os materiais necessários e o procedimento experimental realizado encontram-se descritos abaixo:

² A análise do pH da água foi realizada no laboratório de Química Geral da UFCG, Campus Cuité



Materiais e reagentes

- ❖ Par de luvas cirúrgicas;
- ❖ Filtro de café;
- ❖ Garrafas PET de 2 litros (lavadas com água destilada);
- ❖ Palha de aço;
- ❖ Balança;
- ❖ Água do Olho d' água das Onças;
- ❖ Forno elétrico.

Procedimento experimental

- ❖ Usando as luvas para que a sua pele não entre em contato com a água a ser analisada, recolher a água diretamente nas garrafas PET de 2 litros;
- ❖ Em seguida, a água coletada deve ser filtrada com filtro de café para retirar as impurezas que possam induzir ao erro;
- ❖ Pesar cerca de 1,5 gramas de palha de aço em uma balança analítica ou semi-analítica, anotar o valor encontrado e em seguida introduzir a palha de aço na garrafa;
- ❖ Preencher a garrafa com a água coletada e observar a formação do óxido de ferro dia após dia;
- ❖ Após cinco dias filtrar a solução com filtro de café (previamente pesado)
- ❖ Secar o papel de filtro no forno elétrico;
- ❖ Pesar o papel de filtro depois de seco e fazer a diferença para encontrar a quantidade de óxido de ferro presente. A diferença entre o valor da massa inicial (filtro de papel) e massa final (filtro de papel + óxido de ferro) representa a quantidade de á óxido de ferro formado. A partir da estequiometria da reação calcule a quantidade de Oxigênio. As Figuras 7 e 8 mostram os alunos realizando a filtragem do óxido de ferro.

3) Sensibilização ambiental



A última etapa deste trabalho foi à culminância que ocorreu na escola durante dois turnos, manhã e tarde. O objetivo desta etapa foi à sensibilização ambiental da comunidade escolar e do distrito. Na culminância os alunos apresentaram os resultados obtidos e analisados para a comunidade do distrito e para duas escolas de cidades circunvizinhas: a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Terezinha Carolino de Souza, localizada em Jaçanã/RN e a Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Professor Lordão, localizada no município de Picuí/PB. Nesta oportunidade os alunos apresentaram sugestões que podem melhorar a qualidade da água consumida pela população do distrito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Alunos e o Projeto

A partir da observação da participação dos alunos nas atividades inerentes ao projeto pode-se observar que nas três aulas de campo os alunos se tornaram mais participativos e ficavam surpresos a cada aplicação de conceitos químicos na vida deles.

Com relação à motivação dos estudantes estes corresponderam muito bem ao projeto e se mostraram participativos, comprometidos e muitos conseguiram superar a timidez para falar em público. Vale salientar que este projeto foi apresentado como uma Feira de Ciências e este evento foi o primeiro deste segmento na escola.

Outra mudança importante para ser pontuada e que foi verificada à medida que as aulas eram ministradas, foi o aumento significativo da colaboração entre os alunos e a participação deles nas diversas atividades desenvolvidas. Além disso, a metodologia adotada promoveu um maior diálogo entre professora e alunos.

A intervenção didática atende aos objetivos pré-estabelecidos e corresponde ao que está proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN quanto à transversalidade, a interdisciplinaridade e a contextualização, uma vez que a temática



escolhida imprimiu significado aos conteúdos escolares e proporcionou uma aproximação do Ensino de Química com a realidade do aluno a partir de uma temática ambiental.

Análise da Qualidade da Água da Nascente Olho d' Água das Onças

A partir da análise dos parâmetros físico-químicos: temperatura, pH e oxigênio dissolvido, os educandos compararam os resultados obtidos com os estabelecidos pela Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde e, dessa maneira, foi possível constatar que os parâmetros analisados estão em conformidade com os valores máximos permitidos pela Portaria.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos referentes à análise da água

Parâmetro	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Valor médio	VMP
Temperatura	22°C	22°C	22°C	22°C	-
pH	7,7	7,0	7,2	7,3	6 a 9
Concentração de O ₂ (g/L)	0,0556	0,0559	0,0562	0,0559	8 mg/L

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

CONCLUSÕES

A análise dos parâmetros físico-químicos pH e oxigênio dissolvido apontaram que a água da nascente está própria para o consumo de acordo com a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

O desenvolvimento de uma intervenção didática pautada na articulação entre práticas educativas de Educação Ambiental e o ensino de química permitiu que os



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

estudantes conhecessem a qualidade da água que estão consumindo, a implicação desta na saúde humana e possíveis melhorias na qualidade. Ao término do projeto foi realizado em dois turnos, manhã e tarde, a exposição dos resultados obtidos para comunidade escolar e a do distrito.

Por fim, considera-se que os objetivos propostos para este trabalho foram alcançados e que apesar de todas as dificuldades a possibilidade de se desenvolver a Educação Ambiental no ensino de química por meio da temática qualidade da água me permitiu vivenciar momentos de ensino e aprendizagem em que de fato pude cumprir com o meu papel de professora. Em suma, os resultados obtidos demonstram a importância do desenvolvimento de ações pedagógicas de Educação Ambiental no ensino de química e de ações que promovam a interação entre a comunidade escolar e a comunidade local.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 396, de 03 de Abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.** 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso: 2012.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** 2011. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br>>. Acesso em: 2012.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 1999.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 2002.

_____. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2008.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

MACÊDO, J. A. B. **Águas e Águas – Métodos Laboratoriais de Análise Físico-Química e Microbiológicas.** Juiz de Fora – Minas Gerais, 2001. ISBN: 85-901568-2-6

NUNES, Albino Oliveira. **Abordando as Relações CTSA no Ensino da Química a Partir das Crenças e Atitudes de Licenciandos:** Uma Experiência Formativa no Sertão Nordestino. 2010. 150 f. Dissertação(Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática /UFRN, 2010.

NUNES. Tâmmela Cristina Gomes. et. al. **Diagnóstico da qualidade da água: uma forma de desenvolver educação ambiental em São João da Barra, RJ.** Boletim do observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campo dos Goytacazes/RJ. v. 6. n. 2, p. 115-134. dez, 2012

SANTOS, W. L. P. et. al. **Química Cidadã.** v. 2. 2. ed: São Paulo: AJS, 2013

SANTOS, E. M. **Educação Ambiental no Ensino de Química: Propostas Curriculares Brasileiras.** 2012. 147 f. Dissertação (mestrado) - Curso de Pós-Graduação em educação, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2012.