

Concepções de alunos do Ensino Médio sobre a Poluição Hídrica do Manguezal Chico Science-Recife/PE.

*Lindomar Avelino da Silva^{1(FM)}, Sandra Rodrigues de Souza^{2(PQ)}, Edenia Maria Ribeiro do Amaral^{2(PQ)}, Suely Alves da Silva^{2(PQ)}

¹Museu Espaço Ciência Pernambuco, ²Universidade Federal Rural de Pernambuco

*lindomar.avelino88@gmail.com

Palavras-Chave: Aula de Campo, Química.

RESUMO: ESTE TRABALHO OBJETIVA-SE CONTRIBUIR NA UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS DE ENSINO QUE MOTIVEM OS ALUNOS AO ESTUDO DA QUÍMICA. PARA A ABORDAGEM DOS CONCEITOS QUÍMICOS RELACIONADOS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL, UTILIZOU-SE A AULA DE CAMPO, COMO INVESTIGAÇÃO EXPERIMENTAL NO MANGUEZAL. A ATIVIDADE CONTOU COM A PARTICIPAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E CONSISTIU DE QUATRO MOMENTOS: APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA DOS MANGUEZAIS; REALIZAÇÃO DA AULA DE CAMPO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA; INTERVENÇÃO DIDÁTICA SOBRE A ÁGUA DOS MANGUEZAIS; E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA EXPERIMENTAÇÃO. COM A ATIVIDADE, VERIFICOU-SE QUE HOUVE UMA REESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS, QUE PASSARAM A ADOTAR OS TEMAS ABORDADOS DE MANEIRA CIENTÍFICA, RELACIONANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS COM OS CONTEÚDOS APRESENTADOS. OBSERVAMOS A IMPORTÂNCIA EM UTILIZARMOS FERRAMENTAS E ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS E PEDAGÓGICAS NAS AULAS DE QUÍMICA PARA MOTIVARMOS OS ALUNOS À APRENDIZAGEM DE NOVOS CONCEITOS.

1. Introdução

De acordo com a Constituição Federal Brasileira de 1988, o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito do cidadão, além disso, ela também determina que uma das obrigações do poder público seja a de promover Educação Ambiental, visando à conscientização da sociedade. A utilização de temáticas ambientais no ensino de Química, numa visão interdisciplinar, com o objetivo de desenvolver os conhecimentos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais, pode estabelecer um clima de sala de aula com discussões e diálogos sobre a importância do conhecimento químico para a preservação, minimização de impactos ambientais, como também a recuperação desses ambientes (BRASIL, 1988).

A abordagem da Educação Ambiental nos estudos químicos em nível médio e a construção de valores socioambientais permitem destacar a importância da transposição do cotidiano do aluno para a sala de aula ao se discutirem temáticas ambientais, socioeconômicas e tecnológicas. Parte-se da hipótese de que ela proporciona uma maior compreensão dos conteúdos, além de desenvolver/ampliar habilidades e competências para que o aluno possa, conscientemente, tomar iniciativas acerca do assunto em estudo.

Está cada vez mais frequente a utilização de estratégias didáticas que promovam uma reflexão sobre diferentes questões ambientais. Uma das estratégias utilizadas é a Aula de Campo, que coloca o aluno em contato com a realidade, buscando observar, interagir criticamente, coletar, analisar dados e apresentar os resultados da aula, contribuindo para que se conheçam e se resolvam diferentes problemas da sociedade. Bordenave (2008) discute que as práticas de campo devem utilizar os meios possíveis para despertar no aluno os espíritos de observação e de curiosidade, fazendo-o dirigir perguntas e consultas a seus professores, de modo que a aprendizagem se torne mais eficaz. Esse padrão de interação dialógica é um desafio para o professor e os alunos acostumados com o ensino tradicional. Dessa forma, a

Aula de Campo revela-se fundamental ao aprendizado e nela os alunos têm espaços para problematizar e construir suas hipóteses a partir de suas reflexões e de discussões em grupo.

Uma vez reconhecida a relevância das Aulas de Campo para a Educação Ambiental e o seu poder de integração, elegeu-se o estudo dos manguezais junto a alunos do Ensino Médio como tema deste trabalho. O Manguezal é um ecossistema originado em lugares que sofrem influência de marés que possibilitam a mistura de água do mar (salgada) com água do rio (doce), sendo muito importante para o equilíbrio ecológico, por funcionar como berçário natural. Nesse ambiente, diversas espécies nascem, desenvolvem-se e habitam, enquanto outros animais o utilizam como área de reprodução e de crescimento, podendo funcionar também como ponto de parada para aves migratórias que viajam de suas regiões, quando o clima começa a esfriar.

Com o intuito de contribuir para o processo de ensino/aprendizagem nas aulas de Química do Ensino Médio, utilizando novas estratégias didáticas, e de motivar os alunos a pesquisar e a demonstrar um maior interesse no estudo da Química, este trabalho teve como objetivo analisar as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre a poluição hídrica do Manguezal Chico Science-Recife/ PE, utilizando como estratégia didática e pedagógica a Aula de Campo, para determinação de parâmetros físicos e químicos da água, como: salinidade, turbidez, potencial hidrogeniônico, temperatura e oxigênio dissolvido.

A partir dessa estratégia pedagógica baseada na contextualização, problematização e na interação entre todos os participantes da atividade proposta, espera-se contribuir para que os alunos do Ensino Médio despertem para a importância e valorização sociais do conhecimento químico, pois a Química, como ciência, poderá ser colocada a serviço da humanidade.

O Manguezal como Tema Gerador de Conhecimento

A abordagem de temas sociais no currículo possibilita a contextualização da base comum, mediante discussão de aspectos socioeconômicos, ambientais e culturais referentes à ciência e à tecnologia. O grande desafio proposto pelas Orientações Curriculares Nacionais (OCN) é possibilitar o desenvolvimento de habilidades nos alunos que possibilitem a compreensão do papel do homem na natureza, o que ele produz, consome e devolve ao meio em que vive (BRASIL, 2002).

De acordo com O PCN+ (BRASIL, 2002), um documento que apresenta orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCNEM) e Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (DCEM), com vistas a atender à reformulação do Ensino Médio no Brasil, para a contextualização envolvendo o meio ambiente, são sugeridos os “Temas Estruturadores”, que possibilitam o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, tomando como foco o estudo das transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos. Uma alternativa de ensino para a abordagem envolvendo processos naturais é a Aula de Campo. Essa estratégia possibilita a utilização de análises experimentais de parâmetros físico-químicos da água podem ser utilizadas para a construção de conhecimentos, além da compreensão e da caracterização da composição hídrica, considerando as diretrizes ambientais pré-estabelecidas. Também possibilita um ambiente para questionamentos e discussões em sala de aula fornecem recursos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, os alunos

compreendem melhor a sua realidade, além de sentirem-se motivados a participar efetivamente das aulas.

Dentre os ambientes favoráveis a ações didático-pedagógicas, o Ecossistema Manguezal destaca-se por sua riqueza natural e seu valor econômico. O órgão responsável pela política nacional do Meio Ambiente no Brasil, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de acordo com a Resolução CONAMA 303 (2005: 02), define Manguezal como:

Ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina.

Por todas essas características, esse ecossistema é considerado um sistema de relações mútuas entre espécies animais e vegetais, relacionados a fatores físico-químicos, como: clima, luminosidade, temperatura, umidade, pressão, salinidade e pH. Com essas características, percebe-se que nele existe uma vasta fonte de informações ambiental e científica.

Apesar de sua importância como recurso natural, esse tipo de ecossistema vem sofrendo processos de destruição por meio das ações humanas. Assim, vê-se a necessidade da implantação de atividades de ações ambientais que sirvam como um meio de conscientização para a preservação desse ecossistema. O estudo da biodiversidade e de sua relação com os aspectos químicos naturais (fatores abióticos), em especial do Ecossistema Manguezal, fornece elementos favoráveis à preservação ou recuperação dessas áreas prejudicadas pela ação humana.

Diante do exposto, propõe-se neste trabalho a utilização do Manguezal como recurso didático e pedagógico nas aulas de Química do Ensino Médio, devido a sua importância ecológica, sócio-econômica e a situação de degradação, o que possibilitará ao aluno um maior contato com esse tipo de ecossistema, buscando-se uma contextualização que envolva a preservação dos ambientes naturais e contribua para o desenvolvimento de atitudes para a conservação desse ecossistema.

A Aula de Campo como Estratégia Didática e Pedagógica no Ensino de Química

A experimentação, no ensino de Química, constitui-se um recurso pedagógico que pode auxiliar na construção de conceitos. A realização de experimentos em sala de aula favorece a um maior interesse dos alunos sobre a disciplina, devido ao caráter motivador e dinamizado que eles têm. No entanto, a experimentação, por si só, não é o único agente para a construção do conhecimento, embora tenha como função promover um elo entre as concepções espontâneas e os conceitos científicos, contribuindo para a compreensão dos conceitos químicos.

Com ênfase em um espaço de discussões e questionamentos, as aulas experimentais devem propiciar a busca de respostas e explicações para fenômenos científicos e naturais e levar em consideração o embasamento teórico-prático dos alunos (MALDANER & ZANON, 2000). De acordo com Gaspar (2005), uma fundamentação teórica adequada é a que serve como norte para a estruturação, o desenvolvimento e a promoção de mudanças conceituais. Para Moraes (2007), por sua vez, a experimentação, além de focalizar os conceitos, procedimentos e valores em

reconstrução pelos alunos, requer o desenvolvimento de um conjunto de habilidades, como formular hipóteses, descrever e interpretar, necessitando um envolvimento direto com uma linguagem significativa. Com isso, pode-se afirmar que a experimentação por si só não é o suficiente para um bom aprendizado. O aluno só consegue tirar proveito de um experimento quando consegue se envolver nele a partir da linguagem.

Existem duas maneiras de realizar a experimentação em sala de aula: demonstrativa ou ilustrativa e investigativa (BORDENAVE, 2008). A primeira é mais fácil de ser conduzida, uma vez que apenas o professor executa os experimentos. Entretanto, acredita-se que as aulas experimentais devam ter um caráter investigativo, com participação efetiva do aluno nas atividades, possibilitando-se sua inserção na educação científica.

O objetivo dos experimentos é contribuir para a construção de conhecimentos, não necessitando ser realizado apenas em laboratório, com equipamentos sofisticados, o que, muitas vezes, prejudica a execução deles. Uma aula experimental poderá ser realizada em ambientes naturais, o que se revelará importante ferramenta didática, por aproximar o aluno de sua realidade local e contribuir para que ele se conscientize de que deverá assumir atitudes coerentes com a preservação desses ambientes.

A realização de Aulas de Campo, utilizando como Tema Estruturador o Ecossistema Manguezal, contribui para o trabalho na relação da Química com a sociedade. Chassot (1995) afirma que os conteúdos ensinados de Química só se tornam relevantes quando se estruturam e se inserem na realidade em que se encontra a escola. Partindo desse ponto, pode-se verificar que o objetivo desse tipo de atividade é o de divulgar o conhecimento científico e possibilitar a formação de visões mais críticas sobre a situação dos manguezais.

Diante ao exposto, defende-se que a utilização da experimentação nas Aulas de Campo é um instrumento importante para a construção de uma nova perspectiva nas relações existentes entre o homem e a natureza. Visando a essa construção, procura-se, neste trabalho, contribuir para o surgimento de novas atividades educativas em ambientes naturais.

2. Metodologia

Para avaliar as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre a poluição hídrica do Manguezal Chico Science-Recife/ PE, foi aplicada uma Aula de Campo, com atividades envolvendo estratégias de investigação e atividades experimentais.

Esta pesquisa foi conduzida em quatro etapas:

- Aplicação do questionário I, para avaliar as concepções prévias dos alunos sobre a qualidade da água dos manguezais;
- Realização de uma atividade prática, que consistiu na Aula de Campo, para coleta das amostras de água do Manguezal Chico Science e uma discussão com os alunos sobre os resultados obtidos na experimentação;
- Aula explicativa e dialogada sobre o tema: “*A importância dos recursos hídricos para a qualidade de vida no planeta*”. Nesta intervenção didática, foram realizadas discussões sobre a caracterização físico-química de recursos hídricos como ferramenta para comparação dos dados obtidos da atividade experimental com os de outros manguezais;

- Aplicação do questionário II para avaliar compreensão dos alunos sobre as características da poluição hídrica da água do Manguezal após a realização das atividades.

2.1 Planejamento da Aula de Campo

Antes da realização da Aula de Campo, visitou-se o local da aula, para verificar os pontos para as coletas, assim como para identificar: os limites de aproximação de locais como medida de segurança; determinação do tempo necessário para cada atividade; e o horário de permanência dos alunos no local. Definida a área de estudo, foram estabelecidos os conteúdos a serem abordados durante a aula, o número de alunos e os materiais necessários para a realização da atividade. Toda a atividade se deu com a mediação do professor-pesquisador e com a utilização de ferramentas para a construção de novas ideias.

2.2 Seleção e confecção de instrumentos alternativos para a análise dos parâmetros físico-químicos da água

Para a análise da água, foi estabelecida a coleta de dados de quatro parâmetros físico-químicos – turbidez, temperatura, salinidade e potencial hidrogeniônico. De acordo com a o Art. 2º da Resolução nº 357 do CONAMA, de março de 2005, as águas salinas devem apresentar as seguintes definições: águas com salinidade superior a 0,5% e inferior a 30%; o pH deve estar entre 6,5 e 8,5; uma temperatura de até 40°C e turbidez até 40 unidades nefelométricas de turbidez (UNT).

Na atividade experimental foram utilizados os seguintes materiais: turbidímetro solar; fita de pH; um termômetro (0° - 100°C); e um salinômetro. As amostras de água foram coletadas em um recipiente de vidro de 500mL. Para a determinação da turbidez da água, foi confeccionado um turbidímetro solar, com os seguintes materiais: um tubo de ensaio de 20 cm; esmaltes preto e branco; uma régua plástica; e uma pipeta de Pasteur. A amostra da água é colocada no tubo de ensaio, o tubo fica posicionado a um ângulo perpendicular a luz do sol, para a medição são retiradas porções da água, com a pipeta, até a melhora da visibilidade da marcação da cruz no tubo, quando a cruz se torna visível a régua é utilizada para a medição, cada centímetro de água retirada do tubo é referente a uma Unidade Nefelométrica de Turbidez. Na construção desse instrumento, foi utilizado como modelo o disco de Secchi, desenvolvido em 1865, e baseou-se no tubo turbidímetro graduado em NTU apresentado no livro Química, 3: ensino médio (MORTIMER, 2010).

2.3 Seleção da área de estudo

Para a realização da Aula de Campo, escolheu-se como Tema Gerador de Conhecimentos o Manguezal Chico Science. O Manguezal Chico Science (8° 2' 40" S e 34° 52' 00" W) está localizado na cidade de Olinda, sendo pertencente ao Estado de Pernambuco. Este recurso hídrico resulta de aterros e drenagens sobre o complexo estuarino formado pelos rios Capibaribe e Beberibe. O Chico Science diferencia-se de outros manguezais por possuir uma configuração na qual toda água que o abastece entra e sai por um único ponto. O governo estadual construiu, há 16 anos, em torno do Manguezal Chico Science, um Museu de Ciências, chamado Espaço Ciência, que tem

gestão da Secretaria de Ciência e Tecnologia (SECTEC). O Museu de Ciências tem como objetivo promover a Educação Ambiental e a Divulgação Científica não só para alunos e professores dos ensinos Fundamental e Médio, mas também para o público geral de visitantes.

Os Museus de Ciências possibilitam que o visitante interaja com os experimentos em exposição por meio do manuseio e questionamentos realizados pelos guias. Esse espaço, no qual os visitantes têm uma participação ativa, promove a aproximação do público geral com a ciência, tornando-se um espaço de trocas de saberes – o que o difere, em essência, de locais onde as visitas são explicativas e passivas.

2.4 Seleção dos locais de coleta

Para a realização da coleta para as atividades experimentais, foram escolhidos os quatro pontos: os pontos 1 e 4 foram selecionados por apresentarem uma baixa circulação de água e também por corresponderem as duas extremidades do Manguezal Chico Science. Os pontos 2 e 3 correspondem, respectivamente, aos locais de entrada e saída de água. O ponto 2 possui uma grade que está deteriorada e, dessa forma, não consegue barrar a entrada de todo o resíduo sólido proveniente do canal Tacaruna.

Fizeram-se análises de quatro parâmetros físico-químicos da água: temperatura, potencial hidrogeniônico, salinidade e turbidez.

De posse dos resultados das análises feitas e levando-se em consideração as características de cada ponto de coleta, realizou-se uma discussão, com os alunos envolvidos na atividade, sobre os dados obtidos, com comparações entre eles e dados e características de manguezais de outras localidades.

2.5 Elaboração dos questionários

Questionário I – Diagnose para avaliar as concepções prévias dos alunos sobre a qualidade da água dos manguezais

Com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos, elaborou-se um questionário do qual constavam cinco questões – O que é manguezal? Para você, qual a importância do manguezal? Que ações podem destruir ou impactar o manguezal? Qual a biodiversidade (animais e vegetais) que encontramos no manguezal? Qual a qualidade da água do manguezal?

Essas questões estão relacionadas à caracterização do Manguezal, sua diversidade, sua importância e a qualidade de suas águas.

O questionário foi aplicado como forma de introdução do tema que seria abordado na atividade experimental, com o intuito de despertar o interesse na realização das atividades e contribuir para a construção dos conhecimentos dos alunos.

Questionário II - Para a análise dos conhecimentos dos alunos sobre as diferenças dos parâmetros físico-químico da água, após a atividade experimental.

Elaborou-se o segundo questionário, do qual constavam cinco questões – Qual a cor da água? Qual a cor da água do Manguezal na amostra colocada no tubo de ensaio? Você conhece o índice de poluição da água pela sua cor? A cor da água do Manguezal tem influência na biodiversidade encontrada no Manguezal? O que você entende por turbidez e cor da água?

O questionário foi aplicado após a atividade experimental e teve como objetivo instigar os alunos a participar efetivamente da aula teórica, com perguntas e análises reflexivo-críticas.

2.6 Seleção dos alunos para a realização da atividade

Foram selecionados doze alunos do Ensino Médio, com idade entre 15 e 19 anos, participantes do projeto de mediação em museus de Ciência, do Espaço Ciência. Os alunos foram escolhidos por já demonstrarem um interesse na área da pesquisa. Inicialmente, responderam o Questionário I com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos.

Posteriormente realizou-se a atividade experimental. Na qual os alunos foram divididos em quatro grupos, sendo que cada grupo coletou os dados de um dos parâmetros analisados – potencial hidrogeniônico, turbidez, temperatura e salinidade –, em quatro pontos distintos do manguezal, visando à discussão e à análise dos dados coletados.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análise dos conhecimentos prévios dos alunos

Considerando-se que, nesta pesquisa, importaram o conceito de Manguezal e de suas características bióticas e abióticas (baseado na Resolução do CONAMA 303) e uma análise qualitativa das respostas apresentadas pelos entrevistados, a aplicação do questionário sobre as concepções prévias dos alunos (Questionário I) objetivou conhecer a estruturação do conhecimento do senso comum, da vivência social, e a do conhecimento construído na vida escolar.

Observa-se que, na Questão 1 do questionário sobre as concepções prévias, 50% dos alunos confundem o que é de fato um Manguezal. Entre eles, existem concepções distantes do que venha a ser esse recurso hídrico. Alguns consideram um ambiente que possui muita lama e lixo, outros o limitam a uma área costeira ou confundem Manguezal como sinônimo de vegetação. Essas respostas mostram um confronto entre o conhecimento científico e o senso comum. Segundo Driver *et al.* (1999), os jovens constroem seus esquemas de conhecimento baseados na suas experiências pessoais e vivenciadas em grupo para interpretar os fenômenos da natureza. A reestruturação desse conhecimento, para que os alunos adotem formas científicas, se dá quando os alunos, mediados normalmente por um professor, têm acesso a ferramentas para a construção de novas ideias.

Na Questão 2, verifica-se que muitos alunos têm dificuldades em entender a importância do Manguezal.

Aluno A: *“é importante porque abriga diversas espécies”*

Aluno B: *“o manguezal é muito importante para o equilíbrio ecológico, para o desenvolvimento de várias espécies”.*

Nenhum dos alunos citou a questão de fonte de renda para as pessoas e da fonte de alimento para algumas espécies.

Na Questão 3, a maioria das repostas, cerca de 17%, apontam a poluição industrial e doméstica como principal causa de destruição do Manguezal. Somente um dos participantes citou a pesca desordenada como um fator de impacto ambiental.

Na Questão 4, observa-se que 90% percebem os componentes da fauna e da

flora desse ecossistema. Dessa forma, pode-se verificar que a maioria dos alunos tem uma visão macroscópica desse ecossistema.

As respostas à Questão 5, referente à qualidade da água do Manguezal, mostram que 55% dos alunos apresentaram dificuldades em identificar que conhecimentos físicos e químicos devem ser utilizados para analisar a qualidade da água do Manguezais. Entre eles, 17% afirmaram ser imprópria para o consumo, mas não especificaram qual seria a sua função. Outros 33% afirmaram ser apenas muito suja e poluída e os demais 50% classificaram como salobra, mostrando o conhecimento prévio sobre composição química do ambiente estudado. Apenas um aluno demonstra uma estruturação entre o seu conhecimento prévio com o conhecimento escolar sobre Manguezal, com tendência a uma visão microscópica desse sistema.

Aluno C: *“a água do manguezal é salobra com uma temperatura razoável”*

Por meio dessa análise das concepções prévias, verifica-se a necessidade de adotar intervenções didáticas, como: Aula de Campo (BORDENARVE, 2008), Aula Experimental (GASPAR, 2005) e Aulas Teóricas, tendo com estratégias a problematização e a contextualização do conteúdo abordado (MALDANER, 2006) e oferecendo subsídios para a reestruturação dos conhecimentos microscópicos e macroscópicos sobre o sistema Manguezal. Esses conhecimentos, estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+: 2002), devem focalizar abordagens químico-fenomenológicas, teóricas e representacionais de forma igualitária (MORTIMER, 2010).

3.2 Análise dos conhecimentos dos alunos, após a atividade experimental.

Após a análise das respostas do Questionário II verificou-se que a grande maioria dos alunos não consegue relacionar a cor da água com o material orgânico presente na água, necessitando de trabalhar os conhecimentos conceituais e procedimentais envolvidos em atividades teóricas e práticas.

Na Questão 1, 50% dos alunos reconhecem a cor da água como sendo um reflexo da quantidade de matéria orgânica dissolvida. Enquanto os outros citaram apenas a cor aparente (verde, escura, suja), não considerando as características desse Ecossistema.

Na Questão 2, muitos alunos apontaram a ausência de cor na água, enquanto outros afirmaram ser amarelada, por conter pouca quantidade de matéria orgânica na amostra, diferente da água do Manguezal como um todo.

Aluno D: *“amarela porque a cor de menos concentração de resíduos encontrados”*.

Com relação ao reconhecimento do índice de poluição pela cor da água, nas Questões 3 e 4, os alunos foram quase unânimes na resposta afirmativa; apenas um aluno deu uma resposta negativa.

Na Questão 5, quatro alunos afirmaram não conhecer o que é turbidez; quatro relacionaram turbidez com poluição; e os demais definiram turbidez como sendo a cor da água.

Na análise do questionário, verificou-se que existem conhecimentos escolares e empíricos por parte dos alunos, no entanto, eles apresentam algumas dificuldades em relação ao conteúdo abordado. Evidenciou-se que esses alunos necessitam trabalhar os conhecimentos conceituais e procedimentais para a compreensão dos fenômenos

naturais, relacionando-os aos conhecimentos da Física e da Química (características abióticas), à biodiversidade (características bióticas), à preservação, aos fatores que reduzem os impactos sobre esses ambientes e à importância desse ecossistema para a sociedade.

3.3 Análise da Intervenção Didática

Durante as aulas teóricas sobre a importância dos recursos hídricos para a qualidade de vida no planeta, foi dada ênfase aos parâmetros: cor da água, pH, salinidade e turbidez.

No início da aula, projetaram-se fotos de diferentes recursos hídricos e estimulou os alunos para uma discussão sobre a importância desses mananciais. Os alunos revelaram ter conhecimentos sobre como esses recursos estão disponíveis à vida no planeta. Em seguida, foram mostradas duas fotos do Rio Tietê da Revista *National Geographic* n.121, publicada pela Editora Abril em 2010. A primeira foto mostrava a foz do Tietê, na Usina Três Irmãos, no Município de Pereira Ribeiro, no interior do Estado de São Paulo, com uma água azulada, limpa, considerada a principal opção de lazer da região. A segunda foto mostrava o rio na capital paulista, considerado um símbolo da poluição hídrica no Brasil. Ao projetar as fotos, os participantes foram questionados com a seguinte pergunta: “Que rio é este?” Os alunos apresentam dificuldade de identificar o rio, mas um grupo de 04 alunos cita alguns fatores responsáveis pela poluição como “lançamento de esgoto doméstico”, “microrganismo” e *materiais em suspensão*. O professor começa, então, uma discussão sobre fatores, como: cor aparente, cor real e turbidez. Um grupo de três alunos expõe como eles estão compreendendo as diferenças entre esses fatores, ao revelar de forma oral:

Aluno 01: “Então, podemos dizer que a cor real é devido à matéria orgânica dissolvida na água.”

Aluno 02: “Cor aparente é cor que nos enxergamos.”

A discussão estende-se para os nove alunos que estavam presentes na aula e que demonstram interesse sobre os novos conceitos abordados.

Em seguida, foi projetada uma fotografia do Mangue no Pontal de Maracáipe – Ipojuca, localizado no Litoral Sul do Estado de Pernambuco, em uma área de permanente preservação. Eles puderam observar que a cor da água desse mangue também é escura. Assim, o professor utiliza esse parâmetro (cor da água) como um gancho de intervenção didática e faz algumas indagações: Este Mangue está poluído? Verificando apenas a cor da água, eu posso classificá-la como poluída?

Os alunos, após uma breve reflexão, começam a colocar suas opiniões sobre a qualidade da água.

Aluno: 03 “Só a cor da água não dá para saber se ela está poluída.”

Aluno 04: “Tem que ver o pH.”

Os relatos dos alunos revelam a importância de trabalhar conteúdos relacionados ao meio ambiente, explorando a visão microscópica, através de uma abordagem envolvendo conhecimentos físicos, químicos e biológicos. Essas discussões devem ser mediadas por professores, podendo propiciar ao aluno uma nova visão de mundo, ao levar em consideração os aspectos sociais, ambientais, culturais e éticos.

4. Considerações Finais

A realização da atividade experimental foi satisfatória, pois contribuiu para a aprendizagem dos alunos acerca do Ecossistema Manguezal. Com as respostas dadas aos questionários, observou-se que eles conseguem identificar as características dos manguezais, no entanto, possuem dificuldades em relação aos conteúdos didáticos relacionados ao tema proposto. A Aula de Campo possibilitou aos alunos, além da prática da experimentação que não é muito comum nas aulas das Escolas da Rede Pública, uma reestruturação do conhecimento prévio dos alunos, para que eles adotassem uma postura investigativa ou científica.

Atividades como essas são necessárias, por terem como enfoque a relação existente entre o Manguezal e a sociedade e induzir ao desenvolvimento do pensamento crítico dos participantes. Durante as tarefas, ainda foi possível realizar uma sensibilização acerca dos problemas desse tipo de ecossistema, promovendo mudanças de atitudes e conscientização sobre a importância da conservação da biodiversidade.

Novas metodologias de ensino são necessárias, para motivar os alunos ao estudo da Química. Atividades como a apresentada neste trabalho são importantes e eficazes para a construção do conhecimento, pois, além de possibilitarem as abordagens de vários conteúdos de diferentes disciplinas, também mostram a realidade dos manguezais agredidos e conservados. Por esses motivos, sugere-se que as atividades de Educação Ambiental sejam, cada vez mais, inseridas nos conteúdos programáticos das aulas dos ensinos Fundamental, Médio e, até mesmo, Superior.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. D. **Estratégias de Ensino Aprendizagem**. 29^a ed., Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Organização de Alexandre de Moraes. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução n. 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. 2010. Acessado em: 12/06/2011.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução n. 303, de 20 de março de 2002**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acessado em: 12/06/2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Brasília, 2002.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. 1^a ed. São Paulo: Editora Ática, 2005.

MALDANER, O. A. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química.** Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2000.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação no Brasil.** Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2006.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química, 3: ensino médio.** São Paulo: Scipione, 2010.