

Abordagem ambiental do conceito químico mistura a partir do tema vazamentos de petróleo

***Maria Clara Pinto Cruz
Rafaella Santos Coutinho
Lenalda Dias dos Santos***

Resumo: Este estudo apresenta recursos didáticos diferenciados para o ensino do conceito químico de mistura associado ao tema de Vazamentos de Petróleo. A metodologia adotada foi baseada na interpretação de texto, experimento de separação óleo-água que simulou um vazamento de petróleo e apresentação de vídeo e imagens. A temática foi aplicada no 1º ano do Ensino Médio no colégio Estadual Presidente Costa e Silva, localizado em Aracaju-SE, de maneira que fosse possível observar a construção dos conceitos pelos alunos. As respostas dos estudantes, evidenciadas pelos seus depoimentos e questionário avaliativo, mostraram retorno positivo quanto aprendizagem da temática.

Palavras-Chave: mistura, petróleo, vazamento.

Abstract: This study presents different teaching resources for the teaching of the chemical concept of mixture associated with the theme of petroleum spills. The methodology adopted was based on the interpretation of text, an experiment of oil-water separation simulating an oil spill and a presentation of video and images. This approach was applied in the 1st year of High School in President Costa e Silva State High School, located in Aracaju-SE; so that it was possible to observe the formation of the students' concepts. Students' responses, as evidenced by their statements and evaluative questionnaires, showed a positive return to the thematic learning.

Keywords: mix, petroleum, spill.

Considerações iniciais

Muito se tem discutido sobre questões ambientais no mundo. É notável a preocupação de parte da população em desenvolver a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, muitos professores de ciências e de outras disciplinas têm refletido sobre a sua prática docente uma vez que, a principal função do seu fazer pedagógico é formar cidadãos aptos para decidirem e atuarem na sociedade com o compromisso com a vida. Deste modo, surgiu a necessidade de inserir uma nova abordagem a respeito da disciplina de Química e as questões ambientais cotidianas, estabelecendo junto aos alunos uma interação com o saber, através de ações que aproximem o que é ensinado pelo professor e o que é aprendido pelo aluno. Para tal, no pensar de Berbel (2011), metodologias devem ser aplicadas na busca por desenvolver o processo de ensinar e de aprender, tomando por base ações reais ou simuladas, visando às condições de solucionar desafios presentes na prática social e em diferentes contextos.

Os docentes têm utilizado o cotidiano para que os alunos possam construir opiniões e passem a ter posições críticas. Segundo Alario-Faljoni e Wartha (2010, p. 43), "contextualizar é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta."

O vazamento de petróleo no mar ou em terra é um tema presente no cotidiano do aluno e pode ser um exemplo de contextualização para abordar misturas. Estes acidentes ambientais podem acontecer durante a perfuração de poços, extração, descarga, transporte ou produção dos seus derivados. Quando acontecem imprevistos faz-se necessário uma atenção especial, pois podem existir problemas sérios no meio ambiente, e na vida de todos os seres vivos. Com o petróleo derramado no mar são estudados todos os processos químicos, físicos e biológicos no meio. A partir disto será possível uma noção dos prejuízos para o meio ambiente e os seres vivos e assim, propor uma solução para o local onde ocorreu

o derramamento. Sobre remoção manual de petróleo Graig *et al* (2012, p.83) ensinam que:

... é um método de limpeza mais trabalhoso, feito manualmente com os utensílios como pás, rodos, baldes, latas, carrinhos de mão etc, não causando nenhum dano adicional ao ambiente afetado pelo derramamento. Porém bastante eficaz em ambientes como: costões rochosos, praias e, principalmente, em locais restritos como junções de rochas, fendas, poças de maré, e até mesmo em áreas maiores como praias de areia.

No estudo dos vazamentos de petróleo existe a oportunidade de abordar o tema transversal educação ambiental em aulas de Química através de um experimento que simule a remoção manual de uma mistura heterogênea óleo-água. Para que isto aconteça uma das etapas produtivas é a preparação de aulas a partir de embasamentos teóricos, para que exista uma aprendizagem por um ensino diferenciado e interdisciplinar. Para Jacobi (2003, p. 198), a educação ambiental deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária. Nesta pesquisa foram utilizados vários artigos que contribuíram vastamente para as etapas de aplicação, em especial o artigo do Graig *et al* (2012) que detalha as formas de limpeza de vazamentos de petróleo e auxiliou na preparação de um dos experimentos realizados em sala de aula.

Esse trabalho tem como principal objetivo despertar formas de integrar o Ensino de Química à vida cotidiana do aluno, enfatizando a Educação Ambiental, utilizando como tema transversal "Vazamento de Petróleo" associado ao conteúdo químico denominado misturas, partindo da experimentação ligada a questões ambientais e cotidianas, analisando o conhecimento prévio dos alunos em relação ao tema proposto, como também, discutindo o tema em sala com a utilização de recursos didáticos: vídeo, imagens e experimentos, acompanhamento e verificação a partir dos resultados obtidos do que foi acrescentado para o conhecimento dos alunos após a aplicação do estudo. Fazendo com

que o aluno possa identificar as possíveis relações do homem com o meio ambiente e com os outros seres vivos, proporcionando a associação dos conteúdos das outras disciplinas sob o tema gerador. Estimulando o aluno ao estudo voltado à realidade, oportunizando o mesmo a desenvolver a sensibilidade frente aos problemas ambientais da sua comunidade, criando, assim, condições para o desenvolvimento da sua capacidade de investigação, despertando seu senso crítico; desenvolvendo habilidade para leitura, interpretação e investigação, como elementos básicos para a aquisição de informações.

Materiais e Metodologia

O presente estudo foi aplicado no Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, na 1ª série do Ensino Médio, turma com 27 alunos com idades entre 17 e 22 anos. Através do tema gerador "Vazamento de Petróleo" foi trabalhado a construção do conhecimento sobre o conteúdo químico Mistura Heterogênea. A partir deste tema gerador foi elaborada uma metodologia investigativa, formativa e avaliativa, onde foi possível a coleta de dados antes e depois da aplicação desta investigação observando o desenvolvimento dos alunos durante o processo. Ela apresenta cunho descritivo quanto aos objetivos, qualitativa e quantitativa segundo Gonsalves (2003 p. 67):

"... objetiva escrever as características de um objeto de estudo. Entre esse tipo de pesquisa estão as que atualizam as características de um grupo social, nível de atendimento do sistema educacional, como também aquelas que pretendem descobrir a existência de relações entre variáveis. Nesse caso a pesquisa não está interessada no porque, nas fontes do fenômeno, preocupa-se em apresentar suas características"

O estudo foi dividido em seis etapas:

1. No primeiro momento, foi realizada uma investigação do conhecimento dos alunos sobre a temática em foco para avaliar o nível de informação sobre o assunto. Nesta mesma aula, também foi discutido o texto Derrame Negro disponível

vel na revista Superinteressante, na edição 15; 2000, escrito por Burgierman que aborda um vazamento de petróleo ocorrido no Rio de Janeiro. Em seguida os alunos fizeram uma leitura coletiva no sentido de apreender o conteúdo Químico presente no texto e responder às perguntas referentes ao texto que foi visto em sala.

2. No segundo momento, foi apresentado o conteúdo "Misturas" em uma aula contextualizada apresentando o conceito do conteúdo, dando continuidade a explicação dos termos químicos incluídos no texto durante a aplicação do estudo.

3. Em seguida, passou-se à apresentação do vídeo Petróleo no Brasil, disponível no *site* Portal do Brasil, publicado no ano 2013, que discute sobre a importância do petróleo para o Brasil, introduzindo também as noções de como se processa a extração do óleo e de como ele é refinado para que tenhamos os seus derivados.

4. No quarto momento foi ministrado o conteúdo através da problematização dos vazamentos de petróleo para compreender o que é a mistura imiscível água/óleo, utilizando imagens ilustrativas para consolidar a aprendizagem.

5. No quinto momento foram desenvolvidos dois experimentos: um que ilustra os tipos de misturas e outro que simula um vazamento de petróleo. Desta forma, um dispersante químico foi utilizado como agente de limpeza. Os materiais alternativos utilizados foram algodão, esponja, concha de plástico e detergente. Primeiro foi colocada a água no recipiente de vidro e adicionada tinta piloto para que a água ficasse com a coloração azul, depois foi adicionado óleo de cozinha.

6. Por fim, processou-se uma avaliação qualitativa e quantitativa dos conhecimentos apreendidos pelos alunos através de uma análise dos questionários representada por gráficos gerados e, ainda, de seus depoimentos colhidos em todas as etapas de aplicação do estudo.

O presente trabalho foi observado a fim de se perceber a receptividade, envolvimento e interação dos alunos, nas várias etapas do processo. Além disto, anotados todos os pontos essenciais,

bem como as falas dos alunos e suas reações diante de cada passo do processo preservando seus nomes e utilizando apelidos.

Resultados e discussão

O questionário diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática foi tabulado e transpostas às informações para o Gráfico 1, acompanhado de depoimentos. O Gráfico 1 expressa o significado que os alunos atribuem à palavra petróleo.

Gráfico 1: Porcentagens de repetições de palavras associadas ao petróleo.



Fonte: Coutinho et al (2013) – Elaboração a partir da análise do questionário aplicado com os discentes.

Das palavras associadas ao petróleo, a mais citada foi *gasolina*, portanto, o derivado mais conhecido pelos alunos, presente no dia-dia dos mesmos. O segundo mais citado foi o termo *riqueza*; representa o crescimento da economia em relação à extração do petróleo presente no Brasil e no Estado de Sergipe. A palavra *plataforma* vem em seguida, e refere-se, provavelmente, a existência de muitas delas visualizadas ao longo das praias de Aracaju, cidade em que os alunos vivem. *Barril* é a quarta palavra mais citada, representa a medida da quantidade de petróleo depois

de extraído, que contém em média 158 litros e possui valor estimado a partir do índice econômico do país. Em seguida vem à palavra *mar*, provavelmente, evidenciando extração em águas profundas. A palavra *extração* vem depois, e decorre da retirada do petróleo da terra ou do mar, que são os processos *onshore* e *offshore*, respectivamente, e, no Estado de Sergipe estão presentes os dois processos. A palavra *poluição* demonstra a presença dos acidentes relacionados ao petróleo, facilmente são vistos em vários locais em que se faz a extração. Por fim, a palavra *destilação* possivelmente foi associada ao assunto que está presente no conteúdo de Química do Ensino Médio. Apesar de a palavra *destilação* ter sido uma das mais citadas foi a única que teve proximidade à disciplina.

Entre outras palavras citadas pelos alunos como, por exemplo, *óleo*, *combustível*, *dinheiro*, *preto* foi possível ter noção do que pensam sobre o tema e ainda, perceber que associam o petróleo com o que é visto no dia-dia, e pouco com a disciplina química. As palavras que estão dispostas no gráfico por serem as mais citadas auxiliaram na preparação das aulas, ajudando na interação com os alunos.

Em um dos questionamentos sobre se o petróleo se mistura com a água, a maioria dos alunos (96%) respondeu corretamente e também que já ouviu falar sobre algum vazamento de petróleo.

Foram questionados, ainda, quais os vazamentos que eles conheciam e por que o petróleo não se mistura com a água. Os vazamentos citados com maior frequência foram os do Golfo do México e Estados Unidos, sendo que nenhum aluno citou um vazamento no Brasil, o que é preocupante, pois existem vários. A principal maneira que os alunos têm para saber destes acidentes é a mídia, então isso pode ter acontecido devido à mídia não relatar com tanta intensidade os acidentes que acontecem principalmente no Brasil, ou até mesmo por que os alunos não possuem o conhecimento da importância que existe este tema e não acompanham estas notícias. Já o porquê o petróleo não se misturar com a água foram dadas respostas com erro conceitual, como por exemplo: Por que é uma substância homogênea.

A análise diagnóstica comprovou que os alunos têm dificuldades em entender o que são misturas, porém, demonstraram dispor de conceitos prévios sobre o tema gerador quando mencionaram *vazamento* as palavras associadas ao petróleo, conforme gráfico 1.

Após a análise diagnóstica, a turma foi dividida em dois grupos, a fim de realizar a leitura do texto que trata de um vazamento de petróleo que aconteceu no Estado do Rio de Janeiro no ano 2000, retirado da revista Superinteressante. A proposta focalizou a detecção do conteúdo químico no texto para que fosse iniciada a discussão. Após a leitura e debate do texto, foi realizado um exercício de consolidação.

A discussão, após a leitura do texto, foi produtiva aos alunos; que se mostraram interessados e fizeram diversas perguntas associadas ao texto. Ao discutir sobre a disciplina de química, presente no texto, a palavra mais discorrida foi "misturas". Segundo Junior (2010, p. 221):

A constituição histórica da leitura em âmbito escolar é marcada pela decodificação da palavra. Geralmente, há uma busca por respostas prontas e rápidas a questões estabelecidas previamente e que quase sempre são repetições formais, fato que obstaculiza a interação pessoal dos leitores, seja com o texto ou com as ideias por ele carregadas.

Na segunda aula foi apresentado o conteúdo Mistura, em uma aula expositiva, com a utilização da lousa e pincel, para que os alunos tenham ideia do assunto tratado na aplicação da pesquisa. Nesta aula um vídeo foi mostrado como ferramenta para aprendizagem dos alunos despertando o debate em relação à importância do petróleo.

O vídeo é um recurso didático muito aceito e que auxilia a compreensão dos alunos, criando uma aula na qual prevalece um nível maior de participação. O vídeo apresentado na sala de aula fala sobre a formação do petróleo, onde ele pode ser encontrado, o processo de perfuração e extração e como são feitos os seus derivados. Trabalha também a ideia da importância da energia

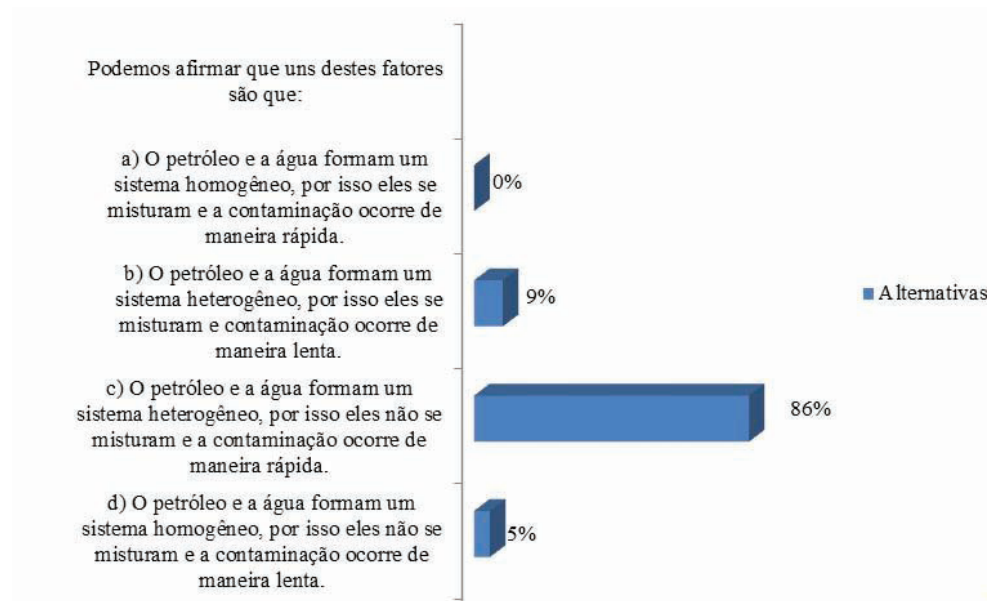
e do petróleo para o nosso dia-dia. Sendo desta vez foi possível mostrar que o petróleo é uma das maiores fontes de energia, responsável por 35% da matriz energética mundial.

A produtividade dos alunos, demonstrada após o texto foi ainda maior do que a que aconteceu depois da exibição do vídeo. Além disto, os alunos perceberam a importância do petróleo e questionaram sobre os derivados existentes e o seu fracionamento.

Na terceira aula o conteúdo Misturas continuou sendo apresentado, utilizando exemplos do cotidiano. A aula foi preparada a partir dos livros didáticos de Feltre (2008) e Canto e Peruzzo (2009), e foram utilizadas imagens e exercício de fixação para consolidar a aprendizagem. Este exercício de fixação faz parte do momento formativo e é importante para que exista uma revisão de tudo que já foi estudado até o momento. O exercício feito pelos alunos serviu como avaliação dos seus conhecimentos adquiridos, para despertar a curiosidade e resolver algumas dúvidas, abrindo mais um debate em sala.

Uma das questões tratava-se dos fatores que ampliavam a contaminação no mar após um vazamento de petróleo segundo Gráfico 02. Foi possível observar que a maior parte dos alunos respondeu de maneira correta. A partir da leitura do texto e das aulas com auxílio das imagens foi simples distinguir que tipo de mistura trazia a questão.

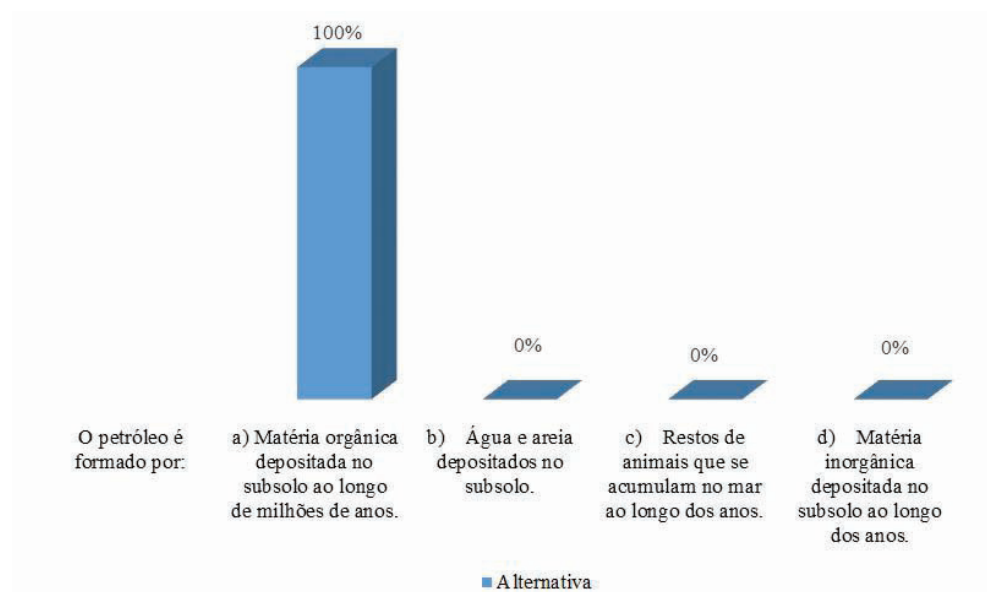
Gráfico 02: Como ocorre a contaminação com o meio ambiente.



Fonte: Coutinho *et al* (2013) – Elaboração a partir da análise do questionário aplicado com os discentes

Em uma segunda questão perguntou-se como o petróleo é formado, essa explicação está associada ao vídeo. Gráfico 03 apresenta que a resposta correta foi unânime, mostrando que conseguiram absorver o que foi passado em sala.

Gráfico 03: Questionamento sobre como o petróleo é formado.



Fonte: Coutinho *et. al* (2013) – Elaboração a partir da análise do questionário aplicado com os discentes

Segundo Mortimer (1992), a Química deve ser revelada e questionada através de situações problemáticas e problematizadas. Ou seja, os fenômenos empíricos devem ser apresentados aos alunos para que estes forneçam a explicação e construam seus próprios conceitos. A inserção deste tipo de abordagem nas aulas desta pesquisa foi uma ferramenta que proporcionou ao educando a capacidade de construção de conhecimento e contribuiu positivamente no processo de ensino e de aprendizagem. Após o exercício de fixação, na quarta aula foram feitos dois experimentos: o primeiro foi o da mistura da água com a gasolina para que os alunos observassem as duas fases formadas que representam uma mistura heterogênea e a diferença de densidade. O segundo experimento simula um vazamento de petróleo e a utilização de técnicas de limpeza. A elaboração deste experimento foi feita a partir do artigo Técnicas de limpeza de vazamentos de petróleo em alto mar. Nesse caso, foram apresentadas as diversas técnicas de limpeza para que fosse possível a realização em sala de aula, detalhando-se o método de utilização de cada técnica. Foi simulado um vazamento de petróleo no mar e como os alunos fariam para efetuar o processo de despoluição das águas. O item mais escolhido foi o algodão, mas foram feitas tentativas com todos os materiais alternativos.

Figura 01: Alunos fazendo uma descontaminação com materiais alternativos.



Fonte: Arquivo pessoal.

Nesta aula, houve a participação de todos os alunos, que demonstraram motivação e curiosidade. A experimentação é um

recurso de suma importância que pode ser utilizado em diversas aulas de química, a depender da especificidade do tema abordado em sala. Portanto, a exposição de um experimento demonstrativo-investigativo simples pode ser efetiva para problematizar os malefícios através do aumento e/ou diminuição da concentração das substâncias existentes no mar após o vazamento de petróleo, induzindo os alunos à reflexão até que os mesmos fizeram inferências sobre o que ocorre no meio ambiente em casos como o apresentado sobre o petróleo.

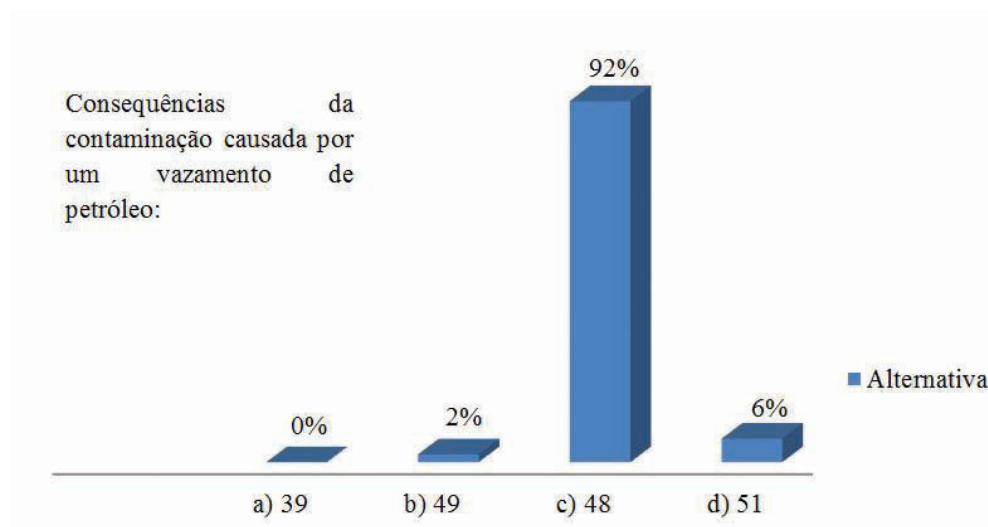
Segundo Silva (2009, p. 8):

É possível ressaltar a importância da experimentação, no âmbito de se fazer uma representação fenomenológica do assunto. O aluno tem a oportunidade de observar o fenômeno, de forma que essa interação é parte da construção do conhecimento.

Após os momentos referentes à formação do conteúdo mediado com vários recursos didáticos, foi aplicado o questionário avaliativo para que fosse feita uma análise qualitativa e quantitativa do conhecimento que foi apreendido pelos alunos. As perguntas presentes referem-se a todo o conteúdo estudado na aplicação da pesquisa e foram contextualizadas para que os alunos interpretassem cada questão, sendo também coletados os depoimentos dos alunos.

Uma das questões apresenta as consequências da contaminação no ambiente em geral, após um vazamento de petróleo. Esta questão foi uma das mais debatidas e a maioria dos alunos acertou a resposta, o que demonstra o crescimento do conhecimento dos alunos.

Gráfico 4: Consequências causadas por um vazamento de petróleo.



Fonte: Coutinho *et al* (2013) – Elaboração a partir da análise do questionário aplicado com os discentes

A questão do gráfico 4 foi produzida de maneira que se pudessem discutir diversos pontos do conteúdo para obter sua resposta através de um somatório. O somatório foi feito a partir de quatro itens, o primeiro, valendo 09, comenta de maneira correta como os animais presentes nas áreas onde ocorrem os vazamentos são afetados. Partiu-se da ideia de que eles podem morrer sem respirar, pois o petróleo forma uma manta grossa que cobre o mar impedindo a entrada de oxigênio e também mortes por intoxicação devido ao consumo de folhas e alimentos contaminados. O segundo item com o valor de 12 está incorreto, por afirmar que as atividades pesqueiras não são atingidas. Ao contrário do que é dito, o petróleo vazado no mar destrói equipamentos e gera a morte ou migração dos animais que habitam a área afetada. Já o item seguinte correspondendo ao valor de 17 está correto quando explicita que o petróleo anula o odor natural dos animais impedindo, por exemplo, o reconhecimento familiar e o acasalamento, o que afeta a reprodução destes animais. O item posterior valendo 22 discorria corretamente sobre o impacto econômico que é gerado, pois, atinge vários tipos de atividades como as de lazer e outras relativas ao trabalho que se desenvolve no mar. O último item de valor 28 está incorreto, pois as aves possuem uma ótima mobilidade e, quando são atingidas

pelo petróleo, são imediatamente impedidas de voar. Assim, as somas dos itens que geram a alternativa correta é a letra c, com o resultado do somatório sendo 48.

Com a apresentação do tema gerador e as questões tratadas no decorrer da aplicação da pesquisa, observa-se a que quando é discutida a educação ambiental, diversas outras disciplinas são facilmente abordadas existindo a possibilidade que os alunos aprendam não só a química, mas também biologia, geografia entre outras.

De modo a verificar a percepção dos alunos sobre o conteúdo, fez-se o seguinte questionamento: "Gostou de aprender o conteúdo a partir do tema vazamento de petróleo?" Abaixo estão listados alguns depoimentos:

Jai: *"Eu achei interessante, principalmente a parte do experimento quando tentamos separar o óleo da água".*

Iane: *"Achei muito bom, pois o assunto ficou fácil de aprender. Com as imagens e o experimento a gente aprendeu os tipos de misturas e como separa misturas".*

Para a realização deste trabalho a contextualização fez-se necessária, em se falando de contextualização, os professores atribuem esta metodologia a um tipo de educação que lhes traz muito trabalho e medo. Esse temor, segundo Maldaner (2000, p.46) é verificado na fala de uma professora quando ela diz que:

"Eu acho que a gente vai ter que aprender tudo de novo, de como dar aula... Eu vou ter que parar, pensar antes de ir dar a aula como vou chegar a isso, e prá isso preciso, sei lá, de uma base, de uma ajuda [...]. Então, você vai ter que pensar, eu vou ver o livro, ver os pontos principais... Mas e daí como é que eu vou passar esses pontos para os alunos? Pelo menos eu estou acostumada a dar aulas desse tipo (tradicional) que você falou [...]. Porque eles (os alunos) estão, também, acostumados com esse tipo de aula... Eu acho que isto é uma coisa que vai envolver bastante trabalho e tempo e precisa de orientação... Porque eu tenho bastante medo de, por exemplo, perguntar e eles lançarem perguntas para mim que eu não saiba responder".

Portanto, o problema ambiental atual de vazamento de petróleo proporciona associação entre a Química e a prática da Educação Ambiental, onde se pode também trabalhar a contextualização e a interdisciplinaridade, além dos diversos recursos didáticos existentes presentes na produção de aulas associadas ao tema gerador, tornando possível observar diferentes maneiras para que o conteúdo químico possa ser entendido de forma mais aberta, não sendo apresentado isoladamente ou como um contexto rígido e metódico.

Considerações finais

Os estudantes participaram da leitura do texto habilitando-se para discutir assuntos mais profundos sobre o tema. Nas aulas expositivas e contextualizadas foi possível obter uma discussão aberta com os alunos e a partir de seus questionamentos o conteúdo foi esclarecido, assim como abordadas questões interdisciplinares após um experimento com a simulação de um vazamento de petróleo. Nos experimentos os alunos estiveram mais motivados, principalmente, em poder participar e visualizar os resultados obtidos na separação água- óleo. Portanto, o presente estudo pode demonstrar a partir de recursos didáticos e alternativos a possibilidade de aulas de ótima qualidade auxiliando a aprendizagem dos alunos, esquecendo a maneira tradicional e metódica de decorar fórmulas e conceitos.

Um ponto negativo na temática são os produtos gerados na experimentação que simulou o vazamento de petróleo na mistura heterogênea óleo-água. A questão chave é: Onde descartá-los? Esta discussão pode ser levantada na aplicação desta abordagem com os alunos.

Conclui-se que a aprendizagem do conteúdo químico Misturas Heterogêneas, através do tema gerador "Vazamento de Petróleo" e partindo de vários recursos didáticos foi satisfatória, observados pelos depoimentos e comportamentos dos alunos durante a pesquisa. As etapas produzidas para o processo de construção do conhecimento foram todas realizadas, de maneira que é pos-

sível discernir a importância do professor como mediador principal para que os alunos alcancem o aprendizado significativo.

Referências

ALARIO-FALJONI, A.; WARTHA, E. J. A contextualização no ensino de Química através do livro didático. **Revista Química Nova na Escola**, n. 22, p. 42 – 47, 2005.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, n. 1, p. 25 - 40, 2011.

CANTO, E; PERUZZO, F.M. **Química - na abordagem do cotidiano**. Vol.1: Química Geral e Inorgânica. 5ªed. São Paulo: Moderna, 2009.

FELTRE, R. **Química Geral 1**. 7ª Edição. São Paulo, Editora Moderna, 2008.

GONSALVES, E. P. **Conversas Sobre Iniciação à Pesquisa Científica**. Campinas: Alínea, 2003.

GRAIG A. P. L.; SENA E.; MAGALHÃES L.; KRAUSE M. C.; NEVES P. R.; SILVA M. J.; Técnicas de limpeza de vazamentos de Petróleo em alto mar. **Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas**. n. 15, p. 75 - 86, 2012.

JACOBI, P.; Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. n. 118, p. 189 – 206, 2003.

JUNIOR, W. E. F.; Estratégias de leitura e educação química: Que relações? **Revista Química Nova na Escola**, n. 4, p. 220 – 226, 2010.

MALDANER, O. A.; **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química- Professores/pesquisadores**. Ijuí, Unijuí, 2000.

MORTIMER, E. F. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. **Revista Química Nova**, n. p. 242 – 249, 1992.

SILVA, L. F.; **A contextualização do ensino de química pela temática em torno do petróleo**. Monografia de Graduação. Centro de Ensino de Ciências e Matemática. Universidade de Minas Gerais. 2009.



Sobre as autoras

Maria Clara Pinto Cruz: Doutora em Engenharia Química pela Universidade de Campinas. Email: clara_aju@yahoo.com.br

Lenalda Dias dos Santos: Mestre em Educação pela Universidade Federal da Paraíba. Diretora Acadêmica da Faculdade Pio X, professora Adjunta da Universidade Federal de Sergipe. Email: lenalda@infonet.com.br

Rafaella Santos Coutinho: Bacharel em Química. Email: coutinho_rs@yahoo.com.br