

QUÍMICA AMBIENTAL EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS E OFICINAS MECÂNICAS: UMA ABORDAGEM EDUCACIONAL

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY IN GAS STATIONS AND MECHANIC STATIONS: AN EDUCATIONAL APPROACH

Thalita Brenda dos Santos Vieira¹[thalitabrenda98@hotmail.com]

Rayane Erika Galeno Oliveira²[rayaneoliveira.24@hotmail.com]

Marciele Gomes Rodrigues^{2,3}[marcielerodrigues01@gmail.com]

Paulo Sérgio de Araujo Sousa⁴[psergio.araujosousa@gmail.com]

Thaís Alves Carvalho²[thaiscarvalho1334@gmail.com]

Rusbene Bruno Fonseca de Carvalho⁵[rusbenecarvalho@gmail.com]

Abraão Leal Alves²[abraao.alves@ifpi.edu.br]

1 - Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

2 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

3 - Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães;

4 - Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAR)

5 - Universidade Federal do Piauí (UFPI)

RESUMO

Os altos índices de poluição ao meio ambiente são, atualmente, uma das maiores causas de desastres naturais. Postos de gasolina e oficinas mecânicas, quando não obedecem às medidas de gestão ambiental, contribuem para a ocorrência deste problema, liberando substâncias químicas (constituídas principalmente por hidrocarbonetos) que afetam a natureza. A abordagem dessa temática na escola contribui para um meio sustentável e apresenta a Química em uma dimensão mais próxima dos estudantes. O trabalho objetivou sensibilizar estudantes do 3º ano do Ensino Médio sobre os impactos que estes estabelecimentos causam em virtude da emissão de substâncias químicas prejudiciais ao meio ambiente. Para o desenvolvimento deste trabalho, realizou-se uma revisão bibliográfica para o aprofundamento do tema e, posteriormente, coleta de dados nos postos e oficinas por meio da observação e da aplicação de questionários. Em seguida, a temática foi trabalhada com alunos do 3º ano do Ensino Médio da escola Deputado Ribeiro Magalhães, na cidade de Cocal, no Estado do Piauí, por meio de uma exposição do tema trabalhado. A partir dos dados obtidos, foi perceptível que a gestão ambiental não é seguida por alguns estabelecimentos visitados, enquanto outros demonstraram falta de conhecimento sobre o assunto, mas se mostraram dispostos a obter mais informações. Ao abordar o tema na escola, obteve-se êxito em relacionar os dados da pesquisa com o conteúdo em sala e ampla participação dos alunos nas atividades. Desta forma, os objetivos do trabalho foram alcançados, uma vez que este contribuiu para a formação de uma consciência ambiental nos estudantes e para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química.

PALAVRAS-CHAVE: química; hidrocarbonetos; educação ambiental; gestão ambiental; poluição.

ABSTRACT

High levels of pollution to the environment are currently one of the major causes of natural disasters. Gas stations and mechanical workshops, when they do not comply with environmental management measures, contribute to the occurrence of this problem, releasing chemicals substances (consisting mainly of hydrocarbons) that affect the environment. The approach of this theme in school contributes to a sustainable environment and presents Chemistry in a closer dimension to the students. This work aimed to raise awareness among students of the third year of High School about the impacts that these businesses cause due to the emission of chemicals substances that are harmful to nature. For this paper, a bibliographic review was carried out to deepen the theme and, later, data collection was made in gas stations and car repair shops through the observation and application of questionnaires. Then, the theme was discussed with students of the 3rd year of High School at the Deputado Ribeiro Magalhães school, in the city of Cocal, in the State of Piauí, through an exhibition of the theme. From the data obtained, it was noticeable that the environmental management is not followed by some gas stations and automobile repair shops visited, while others showed lack of knowledge on the subject, but were willing to obtain more information. In addressing the theme at school, it was successful to relate the research data with the content in the classroom and broad participation of students in the activities. In this way, the objectives of the work were achieved, as it contributed to the formation of an environmental awareness to the students and to the teaching-learning process in the discipline of Chemistry.

KEYWORDS: chemistry; hydrocarbons; environmental education; environmental management; pollution.

INTRODUÇÃO

Os altos índices de poluição ocasionados por empresas que, muitas vezes, visam com maior prioridade o lucro e não fazem uso de um sistema de gestão ambiental adequado, podem causar danos irreparáveis ao meio ambiente. As enchentes, secas, queimadas e terremotos podem ser citados como exemplos de catástrofes naturais que vêm ocorrendo diariamente no planeta e que são consequências deste descaso do ser humano para com a natureza (LORENZETT; ROSSATO, 2010).

Os postos de combustíveis e as oficinas mecânicas são exemplos de estabelecimentos que desempenham atividades passíveis de causar sérios danos ao meio ambiente. Postos de combustíveis exercem como principal atividade o abastecimento de automóveis, além disso, também realizam a lavagem de automóveis e vendas de produtos na loja de conveniência. Eles são compostos basicamente por tanques subterrâneos, bombas de abastecimento, pontos de troca de óleo, tomada de descarga de combustíveis, loja de conveniência e escritório (SANTOS, 2005). Já as oficinas mecânicas realizam consertos de automóveis e trocas de óleo e, assim como os postos, também possuem escritório e loja de conveniência, além de espaços para lavagem de peças dos automóveis.

As atividades desenvolvidas por esses tipos de empresa são potencialmente poluidoras, visto que mantêm relações diretas e intensas com o meio ambiente em virtude do contato de seus resíduos com o solo, a água e o ar. Este contato é evidente, por exemplo, quando ocorre vazamento de combustíveis, ou pelo descarte incorreto dos resíduos gerados em oficinas automotivas, além do uso excessivo de água, entre outros recursos (FERNANDES et al., 2017).

A gasolina e o óleo diesel presentes nesses estabelecimentos são exemplos de substâncias derivadas do petróleo constituídas basicamente por compostos orgânicos. O petróleo trata-se de um óleo extraído da terra e, atualmente, é a principal fonte de compostos orgânicos no mundo, sendo constituído de uma mistura de várias substâncias, entre elas os hidrocarbonetos, que têm como componentes principais os alcanos (ALLINGER et al., 2015).

Alcanos são substâncias simples que apresentam em sua estrutura apenas átomos de carbono e átomos de hidrogênio ligados entre si. As propriedades destas substâncias variam somente se estiverem na presença de cadeias fechadas ou de insaturações (SANTOS; SOUZA, 2013).

Qualquer empreendimento poluidor necessita da adoção de medidas de proteção ao meio ambiente que possam controlar os impactos causados por vazamentos de substâncias compostas por hidrocarbonetos. Assim, é de suma importância que utilizem adequadamente de um sistema de gestão ambiental. Além de minimizar os impactos sofridos pelo meio ambiente, o sistema de gestão ambiental também colabora para a melhoria da imagem das empresas, lhes proporcionando maior competitividade e eficiência, o que deixa de ser um custo para quem o adota e passa a ser um adicional ao empreendimento (VENANCIO; VIDAL; MOISA, 2008).

Visto que os problemas relacionados aos impactos ambientais causados por essas empresas são de suma importância, pois podem afetar a vida de todas as pessoas, é necessário que se proporcione, não apenas aos que trabalham nesses empreendimentos, mas também à população, o conhecimento sobre o quão é importante adotar medidas necessárias de gestão ambiental a fim de evitar danos à natureza, como também sobre como cada cidadão pode denunciar o desrespeito ao meio ambiente por parte desses estabelecimentos. Sendo assim, estes conhecimentos podem ser adquiridos desde a educação básica por meio da educação ambiental.

Em virtude da atual situação do meio ambiente em meio às catástrofes naturais provenientes de ações humanas, dentre elas a emissão de substâncias químicas derivadas do petróleo, este trabalho traz a gestão ambiental e a educação ambiental como temas a serem discutidos. A implantação desses temas nas escolas, desde a educação básica, por meio de situações concretas ocorridas no cotidiano, torna a temática mais fácil de ser trabalhada, uma vez que relaciona a disciplina de Química com a realidade dos estudantes, além de contribuir para a formação de uma consciência ambiental para a sociedade.

A relação com os conteúdos de Química é estabelecida por meio da abordagem sobre derivados do petróleo, tendo em vista que são constituídos por hidrocarbonetos, compostos muito presentes no dia a dia. Dessa forma, fica mais visível para os discentes a aplicação da Química no cotidiano. Além disso, é dado foco à educação ambiental, que também é tema trabalhado nas escolas.

Assim, é possível contribuir para a convivência em um meio que busca a sustentabilidade no desenvolvimento de determinadas tarefas ou trabalhos que antes tinham como maior prioridade a busca pelo crescimento econômico, além de tornar a disciplina de Química menos abstrata para os estudantes.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo discutir, por meio de uma abordagem ambiental, junto a estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães, na cidade de Cocal/PI, os impactos que podem ser causados ao meio ambiente por meio da emissão de substâncias químicas por postos de combustíveis e oficinas mecânicas quando estes não seguem medidas de gestão ambiental de forma adequada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Postos de Combustíveis e Oficinas Mecânicas (Legislação ambiental)

Dentre as empresas potencialmente poluidoras, porém de significativa importância para o desenvolvimento e funcionamento da sociedade, estão os postos de combustíveis. Esses estabelecimentos, por possuírem essas características, devem sempre trabalhar buscando reduzir qualquer dano que possa ser causado ao meio ambiente ocasionado por suas atividades e, para

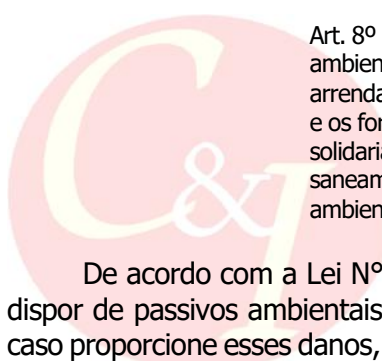
isso, devem buscar a sustentabilidade para obtenção do sucesso do empreendimento (LORENZETT; ROSSATO, 2010).

Os postos de combustíveis não são os únicos estabelecimentos apontados para admitir estas responsabilidades de trabalhar com a visão de um meio ambiente sustentável. As oficinas mecânicas, assim como os postos de abastecimento, também devem buscar reduzir a emissão de substâncias químicas que possam causar prejuízos ambientais (DACROCE; FUJIHARA; BERTOLINI, 2016).

A gasolina e o óleo diesel são substâncias derivadas do petróleo que exercem papel fundamental em um posto de combustível, bem como em oficinas mecânicas. Tratam-se de substâncias que estão sendo consumidas cada vez mais e que oferecem riscos, uma vez que dentre seus componentes estão benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno, além de naftalenos e benzo(a)pireno, que possuem características prejudiciais ao meio (FINOTTI; CAICEDO; RODRIGUEZ, 2001).

A adoção de medidas de gestão ambiental é uma alternativa que oferece resultados positivos e minimiza os impactos ambientais causados por postos e oficinas. A gestão ambiental pode ser seguida por meio da adoção das atribuições presentes no Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA, órgão que tem como finalidade propor estratégias, regras e deliberar normas para a manutenção do meio ambiente (FINK, 2018).

Assim sendo, conforme a Resolução nº 273 do CONAMA:



Art. 8º Em caso de acidentes ou vazamentos que representem situações de perigo ao meio ambiente ou a pessoas, bem como na ocorrência de passivos ambientais, os proprietários, arrendatários ou responsáveis pelo estabelecimento, pelos equipamentos, pelos sistemas e os fornecedores de combustível que abastecem ou abasteceram a unidade, responderão solidariamente, pela adoção de medidas para controle da situação emergencial, e para o saneamento das áreas impactadas, de acordo com as exigências formuladas pelo órgão ambiental licenciador (CONAMA, 2000, p. 803).

De acordo com a Lei Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, qualquer empreendimento que dispor de passivos ambientais deve agir de modo que não prejudique o meio ambiente; porém, caso proporcione esses danos, deve responder de acordo com o estabelecido pela lei. Sendo assim, o Art. 22 diz que "a suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares relativas à proteção do meio ambiente" (BRASIL, 1998).

Há também a Lei Nº 9.478, de 1997, que deu origem à Agência Nacional do Petróleo (ANP) e ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Nesta lei, são estabelecidas normas para o bom emprego de fontes de energia advindas do meio ambiente, além de designar que a exploração do petróleo, dentre outros hidrocarbonetos presentes no território nacional, pertence à União, e que o seu monitoramento cabe à ANP (BRASIL, 1997).

Educação Ambiental e Química Ambiental

A educação ambiental tem como proposta o incentivo à adoção de métodos sustentáveis, preparando a sociedade para o desempenho de ações que desencadeiam na formação de valores, habilidades e, conseqüentemente, promovem a evolução do ser humano para vivência em um mundo sustentável, fazendo com que a comunidade saiba tratar dos problemas ambientais, tanto para evitá-los quanto para resolvê-los (DIAS, 2004).

No entanto, trabalhar o conceito de sustentabilidade em uma época em que a maioria da sociedade está envolta em conceitos diferentes de relações é extremamente difícil, necessitando rever conceitos, entendendo que estes devem abarcar a ética como um jeito de ser, um modo de ser que se faz e refaz nas ações (SANDESKI, 2012, p. 117).

A dificuldade em trabalhar a educação ambiental pode ser identificada pela ideia que muitas pessoas têm de que os recursos advindos da natureza são inesgotáveis, ou, em virtude de interesses econômicos, muitas pessoas acabam por não darem a devida importância às questões ambientais (LAYRARGUES, 2004). Sendo assim, para que se obtenha conhecimento sobre a importância da natureza e de medidas de proteção ao meio ambiente, a educação ambiental é uma das alternativas que podem proporcionar esses conhecimentos de grande importância para a formação da sociedade.

Outra área que proporciona grandes benefícios para o meio é a química ambiental: trata-se de uma área da ciência que contribui para a preservação do meio ambiente, além de fornecer explicações para os processos químicos e físicos que ocorrem no mesmo. Apesar da Química ser vista como uma das causadoras de desastres ambientais, quando empregada corretamente, proporciona muitas melhorias ao ecossistema (MANAHAN, 2013).

Compostos Orgânicos: Hidrocarbonetos

A Química Orgânica é a área da Química que estuda moléculas que, em sua estrutura, apresentam átomos de carbono como componentes de maior relevância. Estas moléculas que formam os compostos orgânicos são encontradas em inúmeros materiais presentes no cotidiano, tais como perfumes, roupas e produtos de higiene, dentre outros (VOLLHARDT; SCHORE, 2013).

Dentre os compostos orgânicos também podem ser citados os hidrocarbonetos, estes por sua vez referem-se à moléculas compostas apenas por átomos de carbono e hidrogênio. Os hidrocarbonetos dividem-se em insaturados e saturados. Os hidrocarbonetos saturados são os alcanos, os quais apresentam apenas ligações simples em sua estrutura; já os compostos insaturados, que apresentam ligações duplas e triplas, são chamados de alcenos e alcinos, respectivamente. Ainda há os hidrocarbonetos aromáticos, que são aqueles que possuem o anel aromático em sua estrutura (MAHAN; MYERS, 1995).

Também chamados de alifáticos, os alcanos são substâncias obtidas principalmente a partir de gases naturais e de petróleo. Estas substâncias reagem principalmente com o oxigênio e halogênios e são utilizadas como combustíveis ao reagirem com o oxigênio por meio da combustão, tendo como exemplos os gases metano e butano (SOLOMONS; FRYHLE, 1999).

Diferentemente dos alcanos, que são formados apenas por ligações simples, os alcenos, também chamados de olefinas (formadores de óleos), apresentam ligações duplas em sua estrutura e, assim, possuem menos hidrogênios do que o esperado, sendo chamados de hidrocarbonetos insaturados. Além destas características, os alcenos exercem papel importante na área da Biologia (BRUCE, 2006).

Os acetilenos, ou alcinos, são compostos insaturados que apresentam ligações triplas. O C_2H_2 trata-se de um alcino simples e é um exemplo deste tipo de composto que é utilizado como combustível para iluminação, soldas e como matéria prima de indústrias (CONSTANTINO, 2005). Já os hidrocarbonetos aromáticos, que têm como principal fonte o carvão de pedra e o petróleo, apresentam em sua estrutura ligações saturadas e insaturadas organizadas de forma alternada (BARBOSA, 2011).

Dentre os hidrocarbonetos, há também os conhecidos como BTEX, que são o benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos. Tratam-se de hidrocarbonetos derivados do petróleo que oferecem riscos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde do ser humano por se tratarem de compostos tóxicos, destacando-se o benzeno (ANDRADE; AUGUSTO; JARDIM, 2010).

Descoberto no século XIX, o benzeno chamou atenção dos pesquisadores por seu odor agradável. As suas características foram determinadas nos primeiros experimentos realizados com este composto, dentre elas está a participação lenta em reações, necessitando da utilização de catalizadores e calor, além de ser um composto pouco reativo e que apresenta insaturações (ALLINGER et al., 2015).

O tolueno, também chamado de metil-benzeno, trata-se de uma substância incolor e que possui cheiro característico. Este composto, além de estar presente na gasolina, também pode ser encontrado em solventes, produtos de limpeza e óleo cru, dentre outros. Vale ressaltar que a maior exposição de tolueno no meio ambiente se dá por meio da produção e do uso da gasolina (FORSTER; TANNHAUSER; TANNHAUSER, 1994).

Outro composto orgânico volátil é o etilbenzeno, uma substância utilizada em diversos produtos, podendo ser destacados as tintas, pesticidas e plásticos. Além disso, essa substância, assim como os isômeros de xileno, também pode ser utilizada como aditivo na gasolina de aviação (OLIVEIRA, 2017).

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em seis postos de combustíveis da cidade de Cocal, no Piauí, e nas seis principais oficinas mecânicas da cidade, que trabalham com consertos de motos e carros. Posteriormente, a temática foi trabalhada no Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães, também na cidade de Cocal/PI, com uma turma de 3º ano do Ensino Médio, em que foram abordados conteúdos de Química Orgânica com enfoque em hidrocarbonetos e educação ambiental.

Coleta de Dados

A coleta de dados se deu por meio de pesquisa descritiva, ou seja, o pesquisador apenas observou os fatos, os registrou e os analisou sem interferir nos mesmos. A pesquisa também se caracterizou como quantitativa, uma vez que foi realizada a aplicação de questionários que foram trabalhados em termos percentuais, representados em gráficos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Realizou-se também a observação dos postos de combustíveis e oficinas mecânicas presentes em diferentes bairros da cidade e, em seguida, a aplicação dos questionários aos seus proprietários, os quais eram compostos por perguntas objetivas contendo quatro alternativas (APÊNDICE A) a fim de se obter os dados para análise sobre as condições em que se encontram os estabelecimentos, planos de emergência e sobre a adoção de medidas de gestão ambiental.

Exposição do Tema

A segunda etapa do trabalho caracterizou-se como explicativa, em que os dados obtidos foram utilizados para a compreensão ou aprofundamento do tema discutido (PRODANOV; FREITAS, 2013). Assim, após a análise dos resultados, reservou-se um espaço/momento onde foi realizada uma exposição e discussão desses dados com alunos do 3º ano do Ensino Médio do Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães.

Nessa ocasião, os discentes puderam visualizar as substâncias presentes nos postos e oficinas, tais como gasolina e óleo, dentre outras substâncias derivadas do petróleo, para, assim, tomarem conhecimento dos diferentes hidrocarbonetos que as constituem, por meio da representação das suas moléculas correspondentes. Foram apresentados, por meio de mídias digitais, desastres ambientais provocados por vazamento de óleo e gasolina em postos de combustíveis e oficinas mecânicas, bem como medidas simples de gestão ambiental que podem ser adotadas para evitar grandes danos à natureza.

Neste momento também foi demonstrado, por meio de experimento simples, como esses compostos orgânicos se comportam quando misturados à água. Desta forma, os alunos puderam visualizar como o meio ambiente é prejudicado em situações de vazamento destas substâncias na água. É válido ressaltar que os alunos foram avaliados constantemente com

relação à participação, colaboração e os questionamentos realizados ao decorrer das discussões, reflexões e aprendizagem.

É importante salientar que cartazes com medidas simples de gestão ambiental que podem ser adotadas para evitar grandes danos à natureza foram expostos no Centro Estadual de Educação Profissional Rural Deputado Ribeiro Magalhães, para que tais atitudes possam atingir um público maior dentro da instituição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação dos Questionários Aplicados

Os questionários foram aplicados em seis oficinas mecânicas e seis postos de combustíveis localizados em diferentes áreas da cidade de Cocal/PI. Após a aplicação e análise dos questionários, pôde-se perceber algumas divergências entre as respostas dadas pelos proprietários e as observações feitas aos estabelecimentos.

No primeiro questionário foi indagado se os estabelecimentos possuíam licença ambiental para o seu funcionamento. Porém, como é apresentado na Figura 1, 16,67% dos estabelecimentos ainda não dispõem, o que mostra um descaso com os impactos ambientais que o estabelecimento pode vir a causar e que eles estão funcionando em desacordo com a legislação.

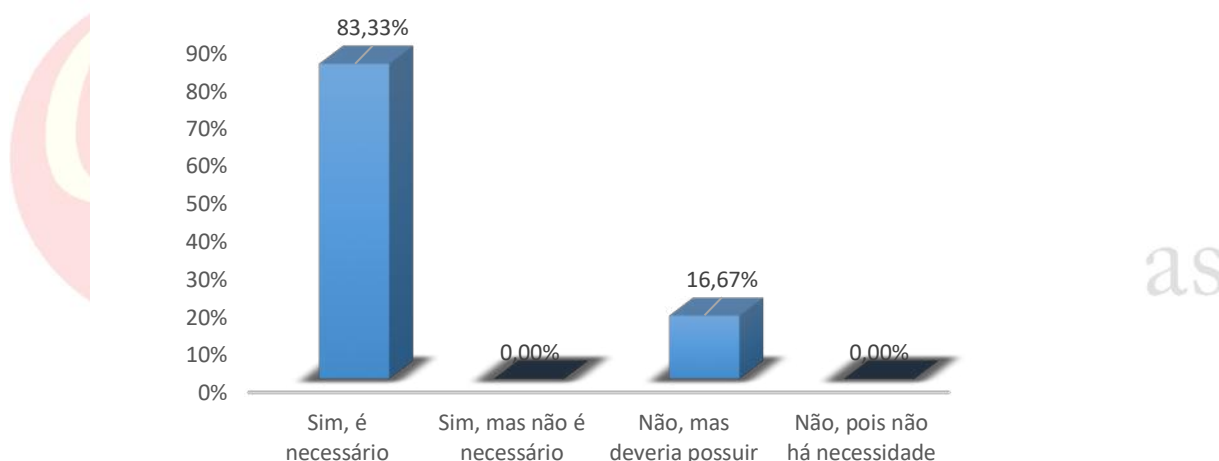
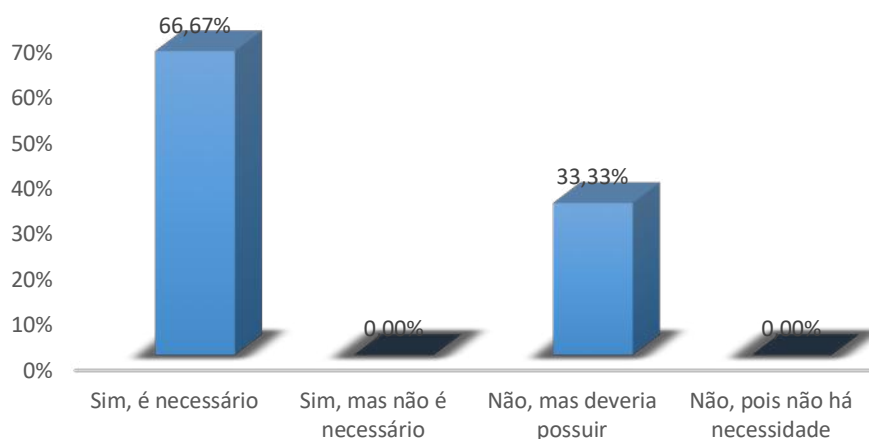


Figura 1: Possui licença ambiental para o funcionamento

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A licença ambiental é um ato administrativo indispensável para estabelecimentos considerados poluidores, ou que, de algum modo, possam causar prejuízos à natureza. É nela que são regulamentadas normas e medidas para o monitoramento do meio ambiente que devem ser seguidas pelo responsável do empreendimento, seja ele pessoa física ou jurídica (BRASIL, 2008). Os estabelecimentos que não dispõem do licenciamento ambiental podem sofrer algumas punições, tais como multas, paralisação temporária ou permanente das atividades desenvolvidas na empresa ou advertências (FEITOSA; LIMA; FAGUNDES, 2004).

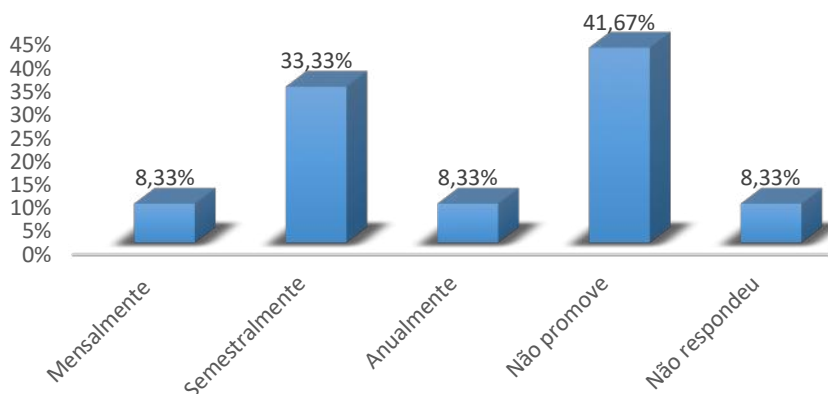
Ao serem indagados sobre a existência de medidas de gestão ambiental no estabelecimento, alguns dos entrevistados mostraram desconhecimento sobre o assunto. No entanto, após a explicação a respeito do que se trata a gestão ambiental, todos concordaram sobre a necessidade de sua adoção, uma vez que se refere a medidas que podem evitar danos irreparáveis ao meio ambiente. Na Figura 2 pode-se observar a variação das respostas apresentadas pelos entrevistados.

**Figura 2:** Adoção de sistema de gestão ambiental

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Conhecer medidas de gestão ambiental é fundamental para manter um negócio sem causar prejuízos ao meio ambiente. Compreender diretrizes e atividades de gestão ambiental, bem como executá-las, pode evitar grandes danos futuros ocasionados pela escassez de recursos necessários à sobrevivência (BARBIERI, 2016). Assim, é possível notar que pequenas ações trazem grandes benefícios quando se almeja o bem para a natureza e se conhecem meios para isso.

A identificação de passivos ambientais ainda não é um hábito da maioria dos estabelecimentos da cidade, tanto dos postos de combustíveis quanto das oficinas, como pode-se analisar na Figura 3. Percebe-se que maioria daqueles que realizam estes estudos o fazem semestralmente, e nota-se ainda que 8,33% dos entrevistados optaram por não responder, o que mostra que ainda há uma falta de conhecimento sobre a questão dos passivos ambientais.

**Figura 3:** Período de identificação de passivos ambientais

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O desconhecimento sobre o tema é um problema que deve ser resolvido para o bom funcionamento de uma empresa em relação ao meio ambiente, uma vez que passivos ambientais se referem a todas as obrigações que determinada empresa deve adotar almejando a recuperação de bens ambientais (SEFER; RODRIGUES, 2016). É fundamental que as empresas reconheçam em suas ações aquelas que possam ocasionar danos à natureza, uma vez que faz parte de suas obrigações preservar, cuidar e compensar possíveis danos originados por suas atividades

A quarta pergunta presente no questionário abordou a existência de tanques desativados no local onde a empresa funciona. Vale ressaltar que a pergunta não se encaixa às oficinas. Dentre os postos de abastecimento, apenas um confirmou a existência de tanques desativados e afirmou que foi comunicado ao órgão ambiental pertinente (Figura 4).

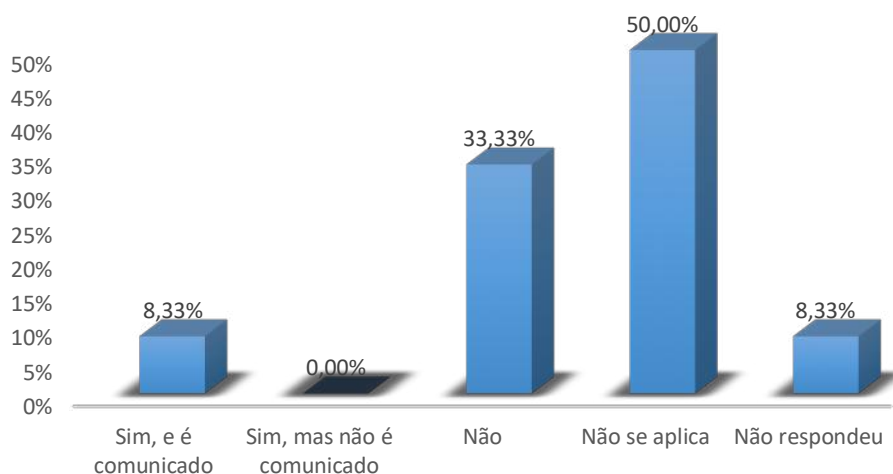


Figura 4: Existência de tanques desativados comunicado ao órgão ambiental

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Ao serem questionados sobre a existência de piso impermeável no estabelecimento que pudesse evitar contaminações por óleo e gasolina, observa-se na Figura 5 que 33,33% dos entrevistados reconheceram a necessidade de sua adoção. Isso se faz necessário, pois derramamentos acidentais de derivados de petróleo, tais como gasolina e óleo diesel, podem provocar a contaminação de solos e rios, dentre outros, o que pode ocasionar, por exemplo, a contaminação da água que abastece a comunidade (ANDRADE; AUGUSTO; JARDIM, 2010).

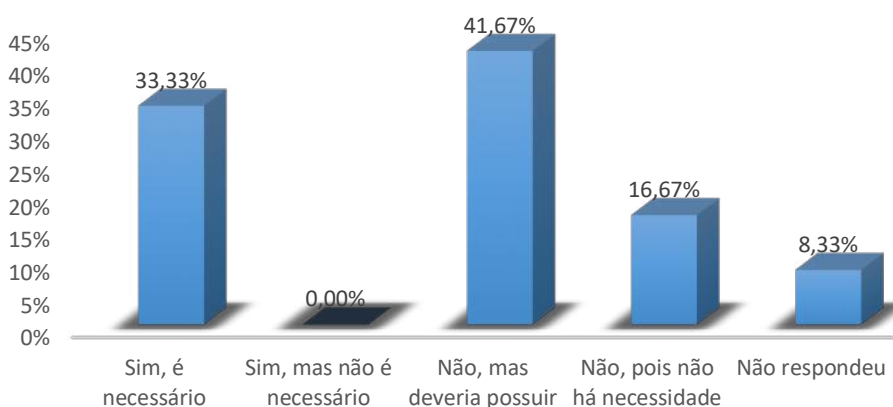
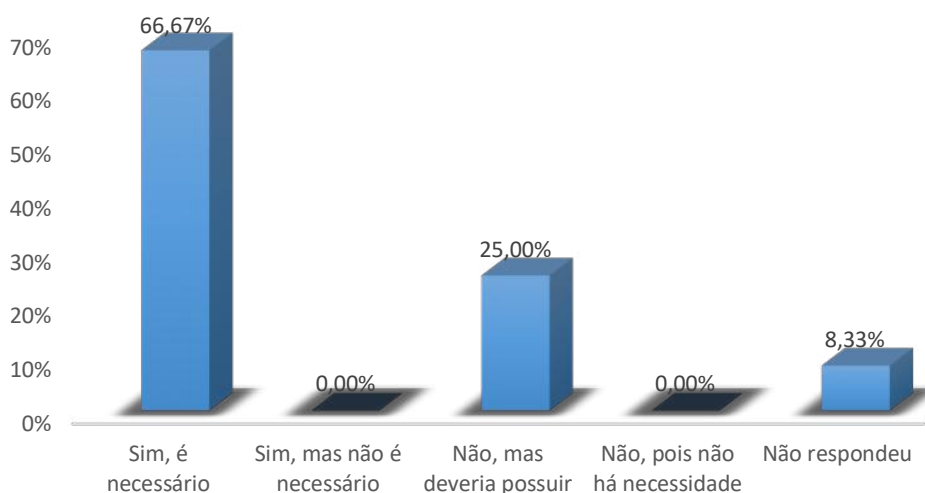


Figura 5: Piso impermeável em locais de riscos por contaminação

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

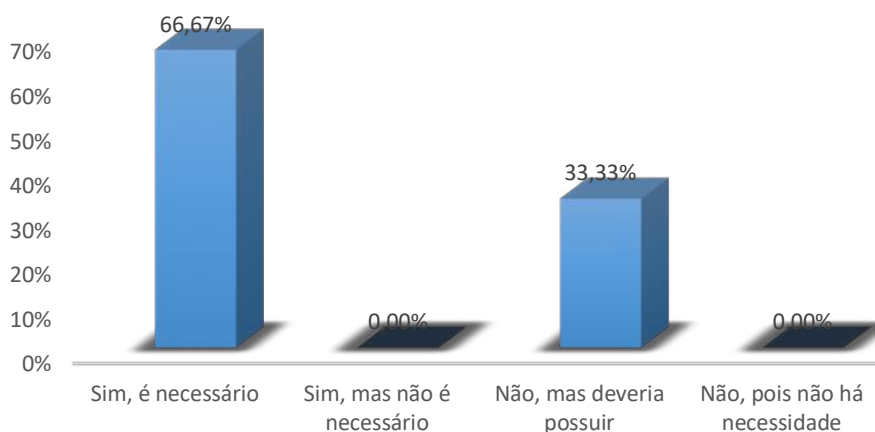
A maioria dos estabelecimentos analisados fazem o uso de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, e aqueles que não adotam essa medida reconhecem a sua necessidade (Figura 6).

**Figura 6:** Plano de gerenciamento de resíduos sólidos

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

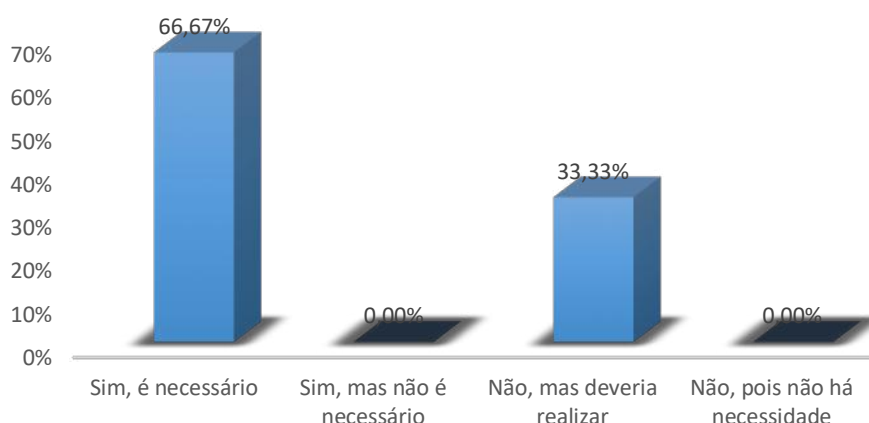
A disposição inadequada de resíduos sólidos é uma das maiores preocupações da sociedade, pois é um dos fatores que acarretam grandes impactos ambientais - como, por exemplo, as enchentes -, o que torna evidente que a adoção de atitudes sustentáveis contribui para a redução dos prejuízos causados (JACOBI; BESEN, 2011).

Em relação aos planos de emergência, os citados pelos estabelecimentos foram, na maioria dos casos, extintores de incêndio, seguido por saídas de emergência. Porém, como é apresentado na Figura 7, 33,33% dos estabelecimentos ainda não fazem uso dessa medida de segurança, o que pode colocar em risco a saúde dos funcionários bem como da comunidade em geral.

**Figura 7:** Existência de planos de emergência

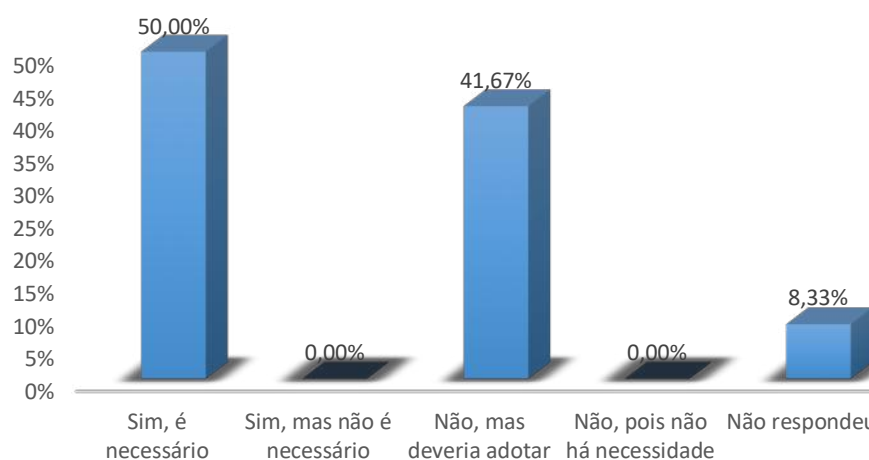
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Foi possível destacar ainda que a manutenção dos equipamentos é realizada por 66,67% dos estabelecimentos visitados com o intuito de evitar contaminações provenientes dos maquinários que entram em contato direto com substâncias derivadas do petróleo (Figura 8). A contaminação por derivados do petróleo tem se intensificado cada vez mais devido ao crescimento industrial, tornando-se um dos problemas de poluição mais graves nos últimos anos, prejudicando a nascente de rios, solos e mares, dentre outros (HEIDERSCHIEDT et al, 2016).

**Figura 8:** Manutenção de equipamentos

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Quando questionados sobre medidas de segurança, os funcionários ressaltaram que possuem todos os equipamentos necessários, como luvas, máscaras e botas, e que os utilizavam (Figura 9). Entretanto, durante as visitas aos estabelecimentos, foi observado que poucos funcionários faziam uso desses equipamentos de proteção individual, colocando a sua própria vida em risco. Os equipamentos de proteção individual, ou EPIs, são aqueles utilizados com a finalidade de proteger individualmente e reduzir os riscos existentes no ambiente de trabalho, o que é exigência da legislação trabalhista brasileira (ALVES, 2013).

**Figura 9:** Adoção de medidas de segurança e saúde

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

É possível notar, de acordo com as perguntas abordadas no questionário, que medidas de gestão ambiental ainda não são adotadas com frequência nas empresas visitadas. Muitas demonstraram ter pouco conhecimento sobre essas medidas essenciais para o funcionamento de empresas potencialmente poluidoras, um indicativo de que grandes problemas ambientais são causados pela falta de informação e que isso pode ser resolvido por atitudes simples que podem ser adotadas no cotidiano.

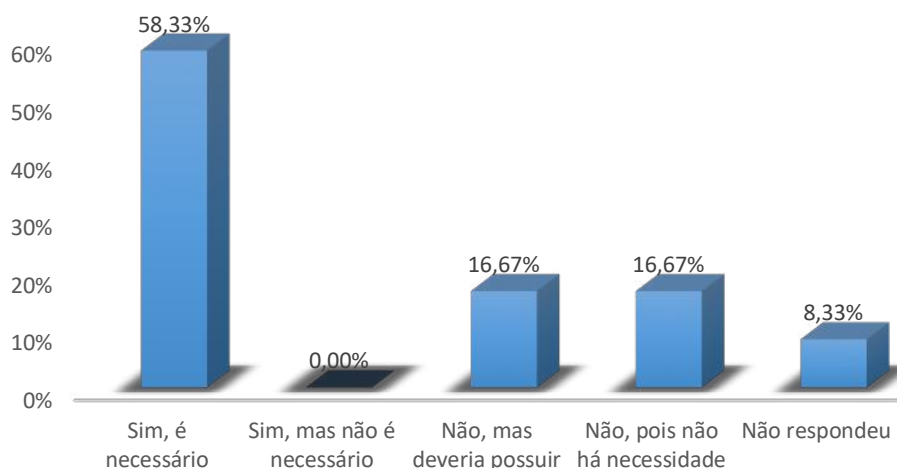


Figura 10: Interesse em obter informações sobre medidas de gestão ambiental

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Entretanto, quando explicado o conceito de gestão ambiental e a sua importância para o meio ambiente e para a sociedade, grande parte dos entrevistados mostraram interesse em obter mais informações acerca do assunto (Figura 10), o que é um grande avanço na busca de um meio cada vez mais sustentável.

A gestão ambiental tem o papel de promover ações que vão desde o treinamento de funcionários até a conscientização sobre questões ambientais. Além disso, por meio da gestão ambiental podem-se tomar medidas para sanar problemas assim que venham a ocorrer (SANCHES, 2000). Dentre essas ações, podem ser citadas também vistorias ao estabelecimento para a observação de vazamentos, desenvolvimento de planos de emergência e tratamento de resíduos.

Exposição do Tema

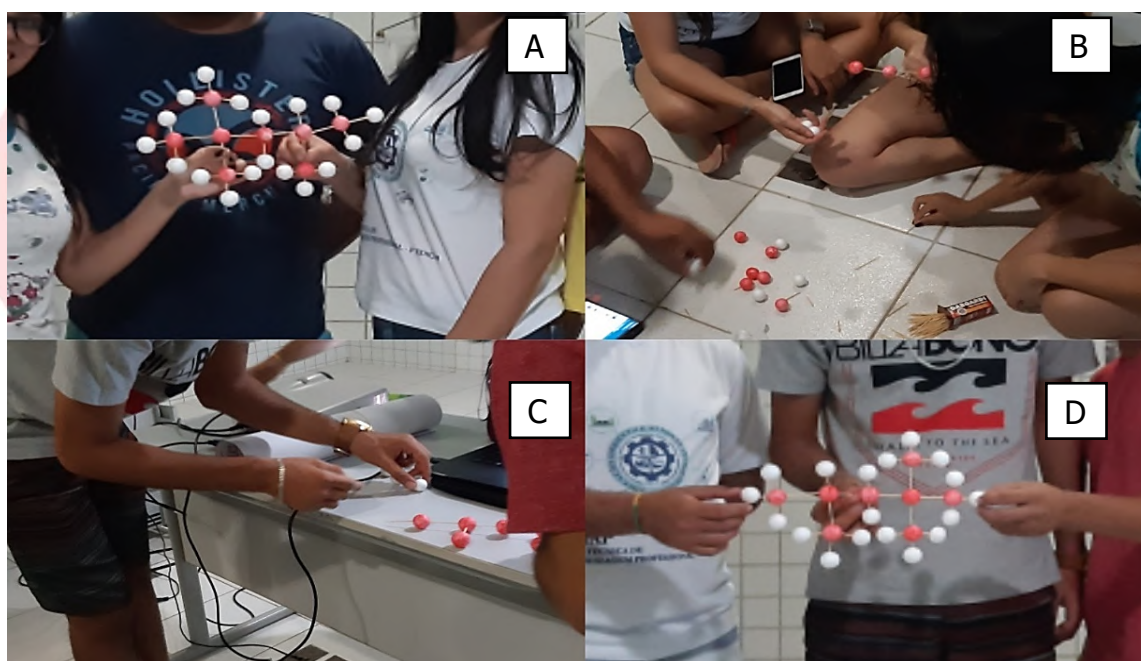
Com a realização da exposição foi possível perceber que, apesar dos estudantes afirmarem que tinham conhecimento sobre hidrocarbonetos e petróleo, muitos não sabiam que o petróleo é formado de hidrocarbonetos, um fato que chamou a atenção dos discentes logo no início da apresentação do tema (Figura 11). Percebeu-se, também, que assuntos envolvendo a Química ambiental são pouco trabalhados em sala de aula.

A relação de conceitos científicos com o dia a dia do aluno é amplamente abordada em estudos. Contudo, percebe-se que essa abordagem didática na maioria das vezes não é realmente trabalhada nas escolas, apesar da prática pedagógica relacionada ao cotidiano promover resultados satisfatórios no processo de ensino aprendizagem, uma vez que a própria realidade pode ser usada como ilustração ou exemplos de conteúdos escolares – como, por exemplo, na disciplina de Química (WARTHA; SILVA. BEJARANO, 2013). Neste sentido, é importante destacar que tais práticas devem ser utilizadas no processo de ensino/aprendizagem como ferramentas que auxiliem na compreensão do objetivo do estudo de determinado conteúdo presente na disciplina, uma vez que, assim, os estudantes podem perceber o seu papel na sociedade para proporcionar melhorias para si e para o meio ambiente.

**Figura 11:** Apresentação do tema aos discentes

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Ao serem convidados para realizarem a representação das moléculas de hidrocarbonetos presentes nos postos de combustíveis e nas oficinas mecânicas (Figura 12), observou-se um entusiasmo por parte dos alunos em associar substâncias presentes no cotidiano com moléculas que costumam visualizar em seus livros didáticos de Química.

**Figura 12:** Representação das moléculas de hidrocarboneto

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A representação das moléculas se deu por meio do modelo molecular e os materiais utilizados foram bolas de isopor vermelhas e brancas, simulando átomos de carbono e hidrogênio, respectivamente, e palitos de dente que representaram as ligações entre os átomos.

O modelo molecular é um método alternativo de ensino simples, de fácil execução e que pode ser realizado com a utilização de materiais de baixo custo, como, por exemplo, isopor e palitos de dentes, e que também proporciona ao estudante a visualização de moléculas na sua forma tridimensional, bem como facilita a identificação das ligações existentes na molécula (LIMA; LIMA-NETO, 1999).

Vale ressaltar que a representação das moléculas de hidrocarbonetos proporcionou aos discentes lembrarem assuntos da disciplina de Química estudados no 1º ano do Ensino Médio, tais como ligações químicas e substâncias compostas.

Após realizarem a representação das moléculas de hidrocarbonetos, os discentes distribuíram em sua instituição de estudo os cartazes, que já haviam sido confeccionados, contendo informações sobre medidas de gestão ambiental e impactos que podem ser ocasionados ao meio ambiente quando não se seguem estas medidas, além de hidrocarbonetos presentes no cotidiano (Figura 13).



Figura 13: Cartazes disponibilizados na instituição de ensino

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Além dos cartazes, os estudantes puderam observar como ocorre o contato de derivados do petróleo com água por meio de experimento simples, que utilizou água e óleo diesel (Figura 14) para simular acidentes ambientais que ocorreram e visualizar o impacto no meio ambiente. Durante a aplicação do experimento, os discentes foram indagados sobre o que estavam observando e, dessa forma, tiveram a oportunidade de reforçar conteúdos químicos sobre misturas heterogêneas, densidade e polaridade.

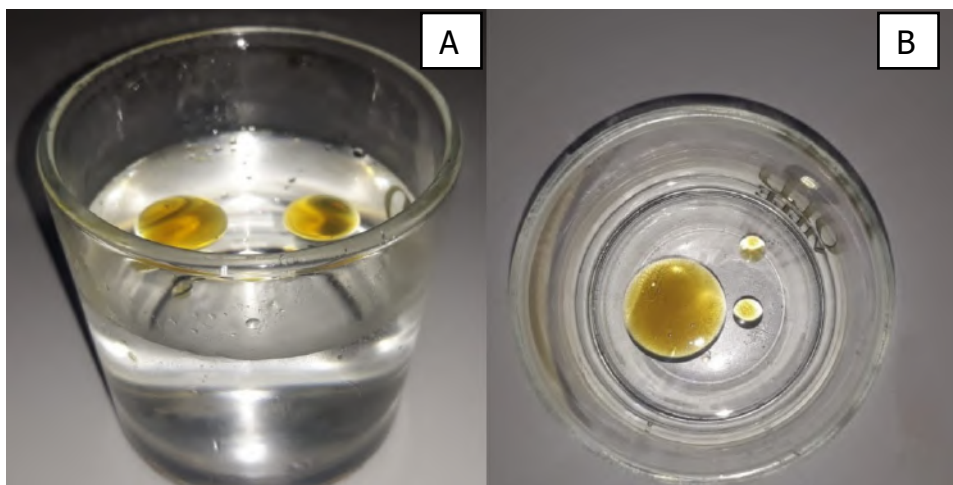


Figura 14: Experimento realizado com água e óleo

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A experimentação é uma excelente ferramenta didática no contexto escolar. No entanto, ela só será realmente proveitosa se possibilitar aos alunos a oportunidade de levantarem seus próprios questionamentos, seus próprios resultados e, assim, comprovarem ou negarem suas hipóteses, pois muitas vezes o experimento é trabalhado apenas para fugir da teoria, em que o professor já diz o resultado que o aluno deve chegar, levando-o apenas a seguir um roteiro (GUIMARÃES, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as análises, pode-se afirmar que os objetivos do trabalho foram alcançados, uma vez que se buscava uma discussão sobre os impactos que podem ser causados ao meio ambiente por meio da emissão de substâncias químicas por postos de combustíveis e oficinas mecânicas, quando estes não seguem adequadamente medidas de gestão ambiental.

Foram abordados, tanto na escola, quanto nos postos e oficinas, os impactos causados ao meio ambiente por estabelecimentos potencialmente poluidores presentes no cotidiano do aluno, além de estabelecer a relação com hidrocarbonetos, conteúdo trabalhado em turmas de 3º ano do Ensino Médio.

Ao se realizar a transposição do tema da pesquisa com os conteúdos do livro didático, os discentes puderam perceber que estes conteúdos estão próximos de sua realidade com frequência, o que os aproximou dos assuntos abordados nos livros e demonstrou a importância que estes temas sejam trabalhados no processo educacional.

No que diz respeito à metodologia utilizada em sala de aula, constatou-se que quando se procura inovar nas aulas e trazer para os alunos novos métodos de ensino, estes estimulam os discentes a adquirirem o conhecimento de uma maneira dinâmica, o que facilita o processo de ensino e aprendizagem. Vale ressaltar que a utilização de metodologias alternativas não exclui o método tradicional de ensino.

O trabalho também possibilitou mostrar aos alunos a importância de contribuir para a sustentabilidade do meio através da Química ambiental e, ainda, apresentar tanto para os discentes quanto para a comunidade em geral, em especial aos funcionários, proprietários e usuários de postos e oficinas, a importância da gestão ambiental na execução das atividades da empresa.

Desta forma, o trabalho em questão poderá instigar pesquisas mais aprofundadas sobre a temática abordada e, assim, contribuir para a sustentabilidade ambiental, tema que necessita de mais estudos, pesquisas e presença nos ambientes escolares.

REFERÊNCIAS

ALLINGER, N. L.; CAVA, M; P.; JONGH, D. C.; JOHNSON, C. R.; LEBEL, N. A.; STEVENS, C. L. **Química Orgânica**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

ALVES, T. C. **Manual de Equipamentos de Proteção Individual**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/975090/1/Documentos111.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

ANDRADE, J. A.; AUGUSTO, F.; JARDIM, I. C. S. F. Biorremediação de Solos Contaminados por Petróleo e seus Derivados. **Eclética Química**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 17-43, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eq/v35n3/v35n3a02.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2019.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 4ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt->

[BR&lr=&id=GEJnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=gest%C3%A3o+ambiental&ots=8Cc3rhjA4C&sig=3tBPJYEEpj38ssNzR9atiIYy2ok#v=onepage&q=gest%C3%A3o%20ambiental&f=false](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9478.htm#:~:targetText=LEI%20N%C2%BA%209.478%2C%20DE%206%20DE%20AGOSTO%20DE%201997.&targetText=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20pol%C3%ADtica%20energ%C3%A9tica,Petr%C3%B3leo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.&targetText=Art.). Acesso em: 21 dez. 2019.

BARBOSA, L. C. A. **Introdução à Química Orgânica**. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Lei n. 9.478/1997**, 06 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. [1997]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9478.htm#:~:targetText=LEI%20N%C2%BA%209.478%2C%20DE%206%20DE%20AGOSTO%20DE%201997.&targetText=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20pol%C3%ADtica%20energ%C3%A9tica,Petr%C3%B3leo%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.&targetText=Art.. Acesso em: 12 dez. 2019.

BRASIL. **Lei n. 9.605/98**, 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 08 dez. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Consultoria Jurídica. **Legislação Ambiental Básica**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_conjur/arquivos/108_12082008084425.pdf. Acesso em: 23 nov. 2019.

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

CONAMA. **Resoluções**: resolução nº 273 de 29 de novembro de 2000. [s.l.]: CONAMA, 2000. Disponível em: http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.30.47.12d8482d5a7677bd4ba4bbc18cc3bcbb.pdf. Acesso em: 13 abr. 2019.

CONSTANTINO, M. G. **Química Orgânica**: Curso básico universitário. São Paulo: USP, 2005.

DACROCE, N. P. D.; FUJIHARA, H. M. L.; BERTOLINI, G. R. F. Resíduos de Oficinas Mecânicas: Proposta de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – LP Radiadores e Baterias LTDA. **Revista da Micro e Pequena Empresa, Campo Limpo Paulista**, v. 10, n. 2, p. 97-113, 2016. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/202.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2019.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: Princípios e Práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004. Disponível em: <http://genebaldo.com.br/educacao-ambiental-principios-e-praticas-9a-edicao/>. Acesso em: 16 abr. 2019.

FERNANDES, W. C. G.; MARQUES, L. M. M.; OLIVEIRA, E. L.; CARVALHO, J. W. N.; MARQUES, R. C. P. A gestão ambiental nos postos de combustíveis no município de Tabuleiro do Norte-CE. **Runpetro-Revista Eletrônica de Petróleo e Gás**, Rio Grande do Norte, RN, v. 5, n.1, p. 40-46, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/1521-Texto%20do%20artigo-6314-1-10-20171019.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2019.

FEITOSA, I. R.; LIMA, L. S.; FAGUNDES, R. L. **Manual de Licenciamento Ambiental: Guia de Procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2004. Disponível em: http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/1170/1/e_Book3_Licenciamento_Ambiental.pdf. Acesso em: 02 jan. 2020.

FINK, D. R. Legislação Ambiental. In: PHILIPPI JR. **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. 2. ed. Baruen: Manole, 2018.

FINOTTI, A. R.; CAICEDO, N. O. L.; RODRIGUEZ, M. T. R. Contaminações Subterrâneas com Combustíveis Derivados de Petróleo. **RBRH-Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Rio Grande do Sul, RS, v. 6, n. 2, p. 29-46, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Nelson_Caicedo/publication/242756345_Contaminacoes_Subterraneas_com_Combustiveis_Derivados_de_Petroleo_Toxicidade_e_a_Legislacao_Brasileira/links/5810ab4d08aee15d4914e32f/Contaminacoes-Subterraneas-com-Combustiveis-Derivados-de-Petroleo-Toxicidade-e-a-Legislacao-Brasileira.pdf. Acesso em: 01 dez. 2019.

FORSTER, L. M. K.; TANNHAUSER, M. TANNHAUSER, S. Toxicologia do tolueno: aspectos relacionados ao abuso. **Revista saúde pública**, v. 28, n. 2, p. 167-172, 1994. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0034-89101994000200011&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 23 dez. 2019.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 26 dez. 2019.

HEIDERSCHIEDT, D.; PEREIRA, J.; BURGHARDT, J. E.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, S. C. Conceitos Aplicados à Poluição do Solo Decorrente do Derrame de Petróleo e seus Derivados. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 4, n. 1, p. 7-14, 2016. Disponível em: https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/GAM_EaD/article/view/1533/669. Acesso em: 25 dez. 2019.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10>. Acesso em: 23 dez. 2019.

LAYRARGUES, P. P. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/publicacao/20_publicacao13012009093816.pdf#page=27. Acesso em: 14 dez. 2019.

LIMA, M. B.; LIMA-NETO, P. Construção de Modelos para Ilustração de Estruturas Moleculares em Aulas de Química. **Química Nova**, v. 22, n. 6, p. 903-906, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n6/2598.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. V. A gestão de resíduos em postos de abastecimento de combustíveis. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, PR, v. 6, n. 2, p. 110-125, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/598>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: um curso universitário**. 4ª.ed. São Paulo: Blucher, 1995.

MANAHAN, S. E. **Química Ambiental**. 9ª. ed. Bookman, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=LK2nDAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=qu%C3%ADmica+ambiental+&ots=smisFnENjh&sig=vW1-HQV0ineNbENz5uv16GsMFzk#v=onepage&q=qu%C3%ADmica%20ambiental&f=false>. Acesso em: 14 dez. 2019.

OLIVEIRA, L. **Avaliação da Capacidade de Biodegradação de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Isômeros de Xileno**. Tese (Doutorado em Microbiologia), Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/42/42132/tde-02022018-160943/publico/LucianadeOliveira_Doutorado_I.pdf. Acesso em: 25 dez. 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César. **Metodologia do trabalho Científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale.

2013. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=Metodologia+do+trabalho+Cient%C3%ADfico:+M%C3%A9todos+e+t%C3%A9cnicas+da+pesquisa+e+do+trabalho+acad%C3%AAmico&ots=db07biAbDM&sig=5r_Nj5-l45TaSsZ66TERVq_b1W0#v=onepage&q=Metodologia%20do%20trabalho%20Cient%C3%ADfico%3A%20M%C3%A9todos%20e%20t%C3%A9cnicas%20da%20pesquisa%20e%20do%20trabalho%20acad%C3%AAmico&f=false. Acesso em: 12 maio. 2019.

SANCHES, C. S. Gestão Ambiental Proativa. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 76-87, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v40n1/v40n1a09.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2019.

SANDESKI, V. E. **Ética, Cidadania e Meio Ambiente**. Paraná, 2012.

SANTOS, W. L. P.; SOUZA, G. **Química cidadã**. 2ª.ed. v. 3. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SANTOS, R. J. S.. **A gestão ambiental em posto revendedor de combustíveis como instrumento de prevenção de passivos ambientais**. 2005. 217f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão do Meio Ambiente). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005. Disponível em: <https://www.sapili.org/livros/pt/cp020663.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

SEFER, R. N.; RODRIGUES, F. J. A Possibilidade de Dedução do Passivo Ambiental na Desapropriação por Descumprimento da Função Socioambiental da Propriedade Rural. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 263-283, 2016. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/rdaa/article/view/596/pdf>. Acesso em: 22 dez. 2019.

SOLOMONS, T. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. Limusa, 1999.

VENANCIO, T. L.; VIDAL, C. M. S.; MOISA, R. E. Avaliação da percepção da importância da gestão ambiental em postos de combustíveis localizados na cidade de Irati, Paraná. **Ambiência-Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, Centro-Oeste, v. 4, n. 3, p. 397-417, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/143-555-1-PB.pdf>. Acesso em: 05 maio. 2019.

VOLLHARD, P.; SCHORE, N. **Química orgânica: estrutura e função**. 6ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=g1DGAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=o+que+%C3%A9+qu%C3%ADmica+ou+qu%C3%A9mica&ots=UP0Oc3uG3w&sig=bXLLISdPsFY7PlbULuxAfKfANfY#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 06 dez. 2019.

WARTHA; E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?lr=&q=+Cotidiano+e+Contextualiza%C3%A7%C3%A3o+no+Ensino+de+Qu%C3%ADmica&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acesso em: 26 dez. 2019.

APÊNDICE A – Questionário para os postos de combustíveis e oficinas mecânicas

1. O estabelecimento possui licença ambiental para o seu funcionamento?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade

2. No estabelecimento existe algum sistema de gestão ambiental?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade

3. Com que periodicidade o estabelecimento promove estudos de identificação de passivos ambientais?

☐ Mensalmente ☐ Semestralmente ☐ Anualmente ☐ Não promove

4. O estabelecimento possui tanques desativados enterrados? Se houver, foi comunicado ao órgão ambiental?

☐ Sim, e é comunicado ao órgão ambiental ☐ Sim, mas não é comunicado ao órgão ambiental ☐ Não ☐ Não se aplica

5. O estabelecimento possui piso impermeável no pátio ou em qualquer outro local que tenha risco potencial de contaminação pelas substâncias presentes no mesmo?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade

6. No estabelecimento há algum plano de gerenciamento de resíduos sólidos incluindo programa de recolhimento dos óleos lubrificantes usados, de embalagens, para impedir a disposição inadequada dos mesmos no meio ambiente?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade

7. No estabelecimento existem planos de emergência para situações como fogo ou explosão, vazamento de produto ou acidente nas operações normais?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade

8. O estabelecimento realiza a manutenção de equipamentos a fim de examinar possíveis contaminações?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade

9. O estabelecimento adota medidas de segurança e de saúde para os funcionários?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade

10. O estabelecimento possui interesse em obter mais informações sobre medidas de gestão ambiental que possam ser adotadas?

☐ Sim, é necessário ☐ Sim, mas não é necessário ☐ Não, mas deveria possuir ☐ Não, pois não há necessidade