**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente  
III FEIRA DE CIÊNCIAS DE ALAGOAS**

**Educando pela pesquisa em uma abordagem ambiental**

**OS IMPACTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA: uma abordagem no ensino de química**

Victória Barbosa da COSTA1, Geovana Gonzaga dos SANTOS1, Anniely Feitosa SIMÕES1, Maria Bruna Eduarda dos SANTOS1, Lina Maria Aparecida Santos Cunha de SOUZA1, Edmilson Vital da SILVA1, Marcos de Oliveira ROCHA2, Aldenir Feitosa dos SANTOS3

1 Graduandos do curso de Licenciatura em Química, UNEAL; 2 Professor de Química do Instituto Federal de Alagoas – Campus Arapiraca; 3 Professora do curso de Licenciatura em Química, UNEAL;

victoria.costa.2021@uneal.edu.br

**RESUMO:** A transmissão do conteúdo de química enfrenta dificuldades por tratar-se de um ensino convencional voltado para a memorização do assunto de forma abstrata, sendo necessário relacioná-lo com o cotidiano dos alunos. Dessa forma, para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e proporcionar uma reflexão crítica acerca do tema, esta pesquisa tem como objetivo contextualizar a disciplina de química com os impactos ambientais causados pela poluição atmosférica. A pesquisa adotada caracteriza-se como aplicada e a metodologia utilizada foi a realização de uma roda de conversa com o auxílio de projetor para a discussão do conteúdo abordado com alunos do primeiro ano do ensino médio. Através do momento realizado foi possível permitir que os escolares realizassem a conexão entre cotidiano e a disciplina de química.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Poluição ambiental. Cotidiano. Aprendizagem**INTRODUÇÃO**

De acordo com Silva (2011) e Roque et al. (2022), devido às mudanças que acontecem no mundo, constantemente, todos os setores da sociedade são impactados e refletem principalmente na educação. Por conta destas mudanças o ensino de química sofre um declínio, cujos principais fatores são: deficiência na formação de professores, os baixos salários, as metodologias centradas apenas no docente, o baixo interesse dos alunos, poucas aulas experimentais e a redução na formação de licenciados.

Tendo em vista essas dificuldades, é necessário permitir que o discente possa construir seu conhecimento, relacionando-o com o cotidiano e aplicando seus conceitos no dia a dia. Isto impactará positivamente no seu processo de ensino e aprendizagem, instigando uma motivação no saber científico (BERNARDI; PAZINATO, 2022).

O estudo dos conteúdos de química não pode ser realizado apenas com o ensino e aprendizagem do conteúdo de forma abstrata. É importante contextualizá-lo com temas que estão em pauta em nosso cotidiano, como a poluição atmosférica, questão ambiental que ao relacionar com o conteúdo de química facilita e estimula a compreensão e aprendizagem do aluno, além de desenvolver seu senso crítico de forma que entenda a necessidade de preservar o meio de forma mais sustentável (ROSSETTO, 2020).

A atmosfera terrestre é uma camada composta por gases como o oxigênio (O2) e nitrogênio (N2) que envolve o planeta e auxilia na manutenção da vida. Com as revoluções industriais houve um grande desenvolvimento e avanços tecnológicos, como o surgimento dos automóveis, transformando a sociedade de forma significativa. Contudo, com o aumento das atividades industriais, bem como automotivas, a emissão de gases poluentes na atmosfera cresceu, afetando a saúde de várias pessoas (GUIMARÃES, 2016).

Os componentes principais que constituem a poluição atmosférica são os óxidos (compostos binários, no qual o oxigênio é o mais eletronegativo). As ligações químicas dessas substâncias podem ser iônicas ou moleculares. Temos como exemplo o monóxido de carbono (CO), um óxido neutro proveniente da queima de combustíveis dos automóveis e é constituído por ligação covalente (ROSSETTO, 2020).

De acordo com Manahan (2013), a química, enquanto ciência que estuda a matéria, é importante e apresenta um papel essencial na proteção e na melhoria do meio ambiente. Entretanto, a química não tem a função apenas de proteger, mas também de impedir que esses problemas continuem se desenvolvendo.

- Área: Ciências da natureza e suas tecnologias

- Competência Específica nº 1

Por meio da análise dos fenômenos naturais, baseando-se nas interações que ocorrem entre matéria e energia, propor ações que melhorem as condições de vida e minimizem os impactos socioambientais (BRASIL, 2018).

- Habilidades

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida (BRASIL, 2018, pág. 555).

**OBJETIVOS**

**Objetivo geral**

Abordar os impactos da poluição atmosférica no ensino médio.

**Objetivos específicos**

|  |  |
| --- | --- |
| Objetivos | Habilidades |
| Apresentar o projeto de intervenção ensino pela pesquisa; |  |
| Conhecer o perfil dos alunos durante uma aula; |  |
| Levantar o conhecimento prévio dos discentes sobre o conteúdo de química; | (EM13CNT105) |
| Conscientizar sobre os impactos da poluição atmosférica. | (EM13CNT105) |

**METODOLOGIA**

Tipo de estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de acordo com a natureza, uma vez que gerará conhecimento sobre a temática abordada relacionando-a com o assunto estudado em sala de aula.

Local da pesquisa

A pesquisa foi realizado no Instituto Federal de Alagoas, campus Arapiraca, localizado na Rodovia estadual AL-110, 359, bairro Deputado Nezinho. Na turma de primeiro ano vespertino do ensino médio do curso de eletroeletrônica.

Procedimentos

A primeira etapa da pesquisa consistiu na realização de uma reunião do grupo com o professor regente. Esta reunião aconteceu de maneira remota, via google meet, no dia seis de setembro e nela a equipe pôde conversar com o docente colocando como pauta a explicação detalhada sobre a ideia do projeto e as etapas seguintes a serem realizadas.

A segunda etapa baseou-se na observação de uma aula. Deste modo, o grupo pôde observar a metodologia utilizada pelo docente, o comportamento e o conhecimento prévio dos alunos com o assunto ligações químicas. Na semana seguinte, ocorreu o início da terceira etapa do projeto que consistiu na abordagem da temática contextualizadora do conteúdo por meio de uma roda de conversa.

Durante a roda de conversa, a equipe projetou a apresentação da aula (APÊNDICE A) que guiou as discussões sobre a poluição atmosférica. Por meio da apresentação projetada, o grupo em um primeiro momento, conduziu os alunos a responderem questionamentos sobre a temática, postos em fichas. Os educandos tiveram dez minutos para responder as questões citadas a seguir (Quadro 1) e, a partir de suas respostas deu-se início a discussão sobre a temática.

**Quadro 1:** Formulário

|  |
| --- |
| 1. O que vocês entendem por poluição? 2. Definam poluição atmosférica; 3. De que maneira acontece a poluição da atmosfera? 4. Quais poluentes você conhece? 5. Quais as consequências que os poluentes trazem para o ser humano? |

Fonte: Dados da pesquisa

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na reunião ocorrida via google meet, foi apresentado ao professor regente os objetivos e as etapas do projeto (figura 1). O docente aceitou a proposta de projeto de ensino pela pesquisa e, sugeriu que fosse incluído um experimento na metodologia, para despertar o interesse dos alunos.

Durante o encontro remoto, o grupo pediu ao professor uma visita observativa em uma das aulas. Além disso, o professor regente solicitou um cronograma das aulas que seriam utilizadas e, enviou livros virtuais via e-mail para auxiliar no estudo do conteúdo de ligações químicas.

**Figura 1 –** Reunião remota com o professor regente.



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com Dionysio (2011) e Fernandes (2020), a reunião é um momento de construção coletiva, visto que por meio dela surgem os problemas, as ações e as estratégias para um melhor desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem.

Na aula observada, o professor regente realizou com os alunos a resolução de uma lista de exercícios sobre ligações químicas. Em seguida, para contextualizar o conteúdo com a prática, os alunos foram levados ao laboratório para realizar a experimentação sobre condutividade elétrica de algumas substâncias sob a orientação do professor.

Assim, os alunos foram instruídos a manusear os equipamentos e as substâncias e conforme faziam os experimentos, observaram que algumas eram capazes de conduzir eletricidade e outras não. Ao final de cada ensaio, eram questionados o tipo de substância e ligação que possuíam. A figura 2 mostra os alunos executando o procedimento.

**Figura 2** **-** Aula experimental sobre ligações químicas.



Fonte: Dados da pesquisa

Dessa forma, foi observado que a turma possuía um conhecimento prévio do conteúdo já trabalhado pelo professor regente e, que a atividade experimental despertou bastante seu interesse.

Conforme os autores Jaeschké et al. (2018) apud Brandão e Sá (2013), que utilizaram as atividades experimentais, tal qual a condutividade elétrica das substâncias, como método para auxiliar o ensino de ligações químicas:

Os resultados obtidos revelaram que a aprendizagem foi favorecida, proporcionando maior compreensão do conteúdo de Ligações químicas. Além disso, os autores ressaltam que foi perceptível que os alunos se motivaram a aprender quando participaram das atividades experimentais (JAESCHKÉ et al., p. 4, 2018).

Ao terminar a aula, o professor regente conduziu o grupo ao laboratório da instituição onde realizou alguns experimentos, um deles foi a simulação de como ocorre a chuva ácida. Entretanto, o experimento não obteve um bom resultado com relação ao tempo, tornando-o inviável de ser executado na hora da aula.

Na aula seguinte, o grupo abordou a temática contextualizadora com os escolares por meio de uma roda de conversa (figura 3). Inicialmente, os discentes responderam uma série de cinco perguntas e a partir de suas respostas a poluição atmosférica foi discutida. Ao observar as respostas dos discentes, foi possível agrupá-las e categorizá-las para uma melhor análise dos dados coletados.

**Figura 3** **–** Roda de conversa com os escolares.



Fonte: Dados da pesquisa

Com relação a primeira pergunta que foi respondida pelos escolares (figura 4), foi observado que 34% dos alunos compreendem a poluição como algo prejudicial a saúde humana e ao meio ambiente, 27% associam a temática com sujeira e resíduos, enquanto 21% a relacionam com degradação e contaminação.

Ao ler e categorizar a resposta dos escolares foi possível identificar assim como Moretti (2019), que ao formular uma pergunta sobre a poluição atmosférica buscando compreender a percepção dos alunos, obteve resultados semelhantes aos dados coletados pelo grupo, verificou-se que a maioria dos escolares possuem algum conhecimento sobre o assunto, como citado a seguir:

***Aluno 1:*** *“Poluição, em meu ver, é algo que prejudica o meio ambiente, que não traz nenhum bem a nós e a natureza”.*

***Aluno 2:*** *“Degradação do ambiente e a contaminação da natureza”.*

***Aluno 3:*** *“Poluição é o malcuidado ao meio ambiente”.*

**Figura 4** **–** O que vocês entendem por poluição?

Fonte: Dados da pesquisa

Tendo discutido as respostas do primeiro questionamento, os discentes foram conduzidos, na segunda pergunta, a definirem poluição atmosférica. Ao analisar as definições observou-se que 13 escolares conceituaram-na como gases que poluem o ar e nove definiram-na como poluição causada no ar (Tabela 1).

Assim como Machado (2018) e Moretti (2019), o grupo verificou que mesmo demonstrando ter um conhecimento prévio do assunto, a maioria dos alunos definiram a temática de maneira generalizada. De modo que foi possível perceber que na construção de suas respostas, eles usaram palavras que remetem a temática, como gases e contaminação, porém a definição foi dada de modo superficial.

**Tabela 1– Definam poluição atmosférica.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Categorias das definições** | **Quantidade** |
| Contaminação/degradação da atmosfera | 4 |
| Gases que poluem o ar | 13 |
| Poluição causada no ar | 9 |
| Sem resposta | 4 |
| Seres humanos, carros, | 2 |
| Tudo que prejudica os seres vivos, o planeta e a atmosfera | 1 |
| **Total:** | **33** |

Fonte: Dados da pesquisa

Dando continuidade a roda de conversa e objetivando verificar a opinião dos alunos sobre a fonte de emissão dos poluentes atmosféricos, foi proposto que eles respondessem a maneira que a poluição acontece.

Conforme demonstrado na figura 5, 40% deles responderam que a poluição acontece da fumaça dos automóveis, dos agrotóxicos, do lixo e da combustão de resíduos. Outros 27 % responderam que ela se dá por meio de gases e substâncias que alteram a composição do ar, enquanto 24% afirmaram que a poluição acontece através do ser humano.

Foi possível identificar que as respostas dos escolares apresentam semelhanças com o que afirma Martin e Martin (2020) apud Cavalcanti (2003), a poluição pode ter origem natural como ações bacterianas, processos biológicos e o vulcanismo, ou ainda, de modo antropogênico como queima de combustíveis, queimadas, entre outros.

**Figura 5– De que maneira acontece a poluição da atmosfera?**

Fonte: Dados da pesquisa

Em seguida, os escolares foram questionados sobre os poluentes que eles já conheciam, 22 deles citaram o lixo, os combustíveis, as fumaças oriundas de usinas, produtos químicos e o petróleo. Entretanto a resposta de seis dos escolares foram motivo de surpresa, ao grupo, quando citaram compostos químicos como os gases metano, carbônico e clorodifluorometano (Tabela 2).

É perceptível que alguns discentes possuem algum conhecimento dos compostos poluentes, como os citados por Souza e Fonseca (2020), que os classificam como primários, aqueles que são emitidos diretamente na atmosfera, como o monóxido de carbono (CO) e dióxido de enxofre (SO2) e secundários, que são formados na atmosfera por meio de reações químicas que ocorrem entre os primários, como o SO3 (formado pelo SO2 e O2 no ar).

**Tabela 2– Quais poluentes vocês conhecem?**

|  |  |
| --- | --- |
| **Categorias dos poluentes conhecidos pelos escolares** | **Quantidade** |
| Lixo, combustíveis, fumaça das usinas, produtos químicos, petróleo | 22 |
| Ser humano | 1 |
| Gás metano, carbônico, clorodifluorometano entre outros | 6 |
| Sem resposta | 4 |
| **Total:** | **33** |

Fonte: Dados da pesquisa

A última pergunta respondida pelos alunos tinha o intuito de saber os impactos dessa poluição na vida do ser humano (figura 6), 64% deles responderam que as consequências são as doenças pulmonares, respiratórias, cardiovasculares entre outras. Nesse contexto, segundo Mendrot (2022), o aumento significativo de doenças respiratórias e cardiovasculares nos seres humanos está relacionado com o aumento da emissão de poluentes na atmosfera.

De maneira análoga, Gouveia (2020) elaborou uma pergunta similar, a qual os alunos deveriam pesquisar na literatura e em campo para respondê-la, através de um seminário em grupo. Assim, os resultados obtidos assemelham-se com as respostas dos dadas pelos estudantes, os quais constatam que os poluentes, quando inalados, afetam o sistema respiratório ocasionando doenças.

**Figura 6– Quais as consequências que os poluentes trazem para o ser humano?**

Fonte: Dados da pesquisa

Assim como Ribeiro, Silva, Gonçalves (2022), afirmam que é possível criar a oportunidade de uma aprendizagem mais eficaz quando o estudante aprende fazendo. Quando a roda de conversa foi finalizada, o grupo solicitou aos alunos que se dividissem em oito grupos.

Logo, eles foram orientados a pesquisarem sobre a fonte de emissão, o impacto na saúde, os elementos químicos presentes e a distribuição eletrônica dos compostos poluentes, discutidos na roda de conversa, permitindo uma melhor absorção do que foi discutido em sala de aula e aprimorando seus conhecimentos químicos, aplicando-os no cotidiano.

**CONCLUSÕES**

A realização deste projeto evidenciou a importância de trabalhar temáticas de educação ambiental nas salas de aula, visto que ao relacioná-las com os conteúdos de química trabalhados, facilita o processo de aprendizagem e desperta a consciência dos alunos, de modo que venham construir seu senso crítico acerca dos problemas cotidianos.

.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BERNARDI, F.; PAZINATO, M. O Estudo de Caso no Ensino de Química: um panorama das pesquisas na área. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 5, n. 2, p. 221-236, 23 jun. 2022. Acesso em: 20 ago.2022

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\_EI\_EF\_110518\_versaofinal\_site.pdf>. Acesso em: em 18 ago. 2022

GOUVEIA, Francilaine Calixto. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Química: Poluição do Ar sob a Perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Orientador: Profa. Dra. Maria da Rosa Capri. 2020. Tese de Mestrado (Mestre em Ciências) - Universidade De São Paulo, [S. l.]. Disponível em: https://doi.org/10.11606/D.97.2020.tde-04022020-152926. Acesso em: 16 out. 2022.

GUIMARÃES, C. S. Controle e monitoramento de poluentes atmosféricos. 1° edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

Jaeschke, G. P., Esswein, L., Passos, C. G., Salgado, T. D. M., & Pazinato, M. S. (2018). Possibilidades para o ensino de Ligações Químicas no Ensino Médio a partir de duas realidades distintas. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (38.; 2018 out. 18-19, Canoas, RS). Anais. Canoas, RS: Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), 2018. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/205814/001104930.pdf?sequence=1. Acesso em: 23 out.2022

MACHADO, Éverton Fernandes. A emissão de poluentes oriundos da queima do carvão mineral: um estudo de caso para o ensino de química contextualizado. 92p., 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química ) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2018. Disponível em: https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/4614. Acesso em}: 24 out.2022

MORETTI, Andressa Algayer da Silva. Termoquímica e a poluição atmosférica: um estudo na perspectiva CTSA. 2019. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12349. Acesso em: 20 out. 2022.

ROQUE, M. G. M.; GOMES, A. F.; CHAVES, A. M.; SANTOS, M. O. Para além de uma Vocação: Sentido do Trabalho para os Professores da Unidade Escolar Municipal Conveniada Belo Campo. Revista Gestão & Conexões, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 28–51, 2022. DOI: 10.47456/regec.2317-5087.2022.11.2.36267.28-51. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/ppgadm/article/view/36267. Acesso em: 21 set. 2022.

SAN MARTIN, M. C.; SAN MARTIN, M. C. Condições atuais das emissões dos poluentes atmosféricos durante a quarentena da COVID-19 e as perspectivas futuras. Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 85–96, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.3767111. Disponível em: https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/130. Acesso em: 23 out. 2022

SILVA, Airton Marques da. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente, Revista Química Industrial, ano 2011, ed. 731, 11 set. 2022. Disponível em: https://www.abq.org.br/rqi/Edicao-731.html. Acesso em: 20 ago. 2022.

SOUZA, Alex Fernandes de. Caracterização das emissões de poluentes químicos lançados na atmosfera da cidade de São José dos Campos entre 2013 e 2019. Revista de Pesquisa Aplicada e Tecnologia – REPATEC, [S. l.], v. 03, n. 04, p. 22-32, 12 jul. 2021. Disponível em: http://www.repatec.com.br/index.php/periodico/article/view/19/20. Acesso em: 16 out. 2022.

APÊNDICE A

Aula 1 contextualizadora sobre a poluição atmosférica.

