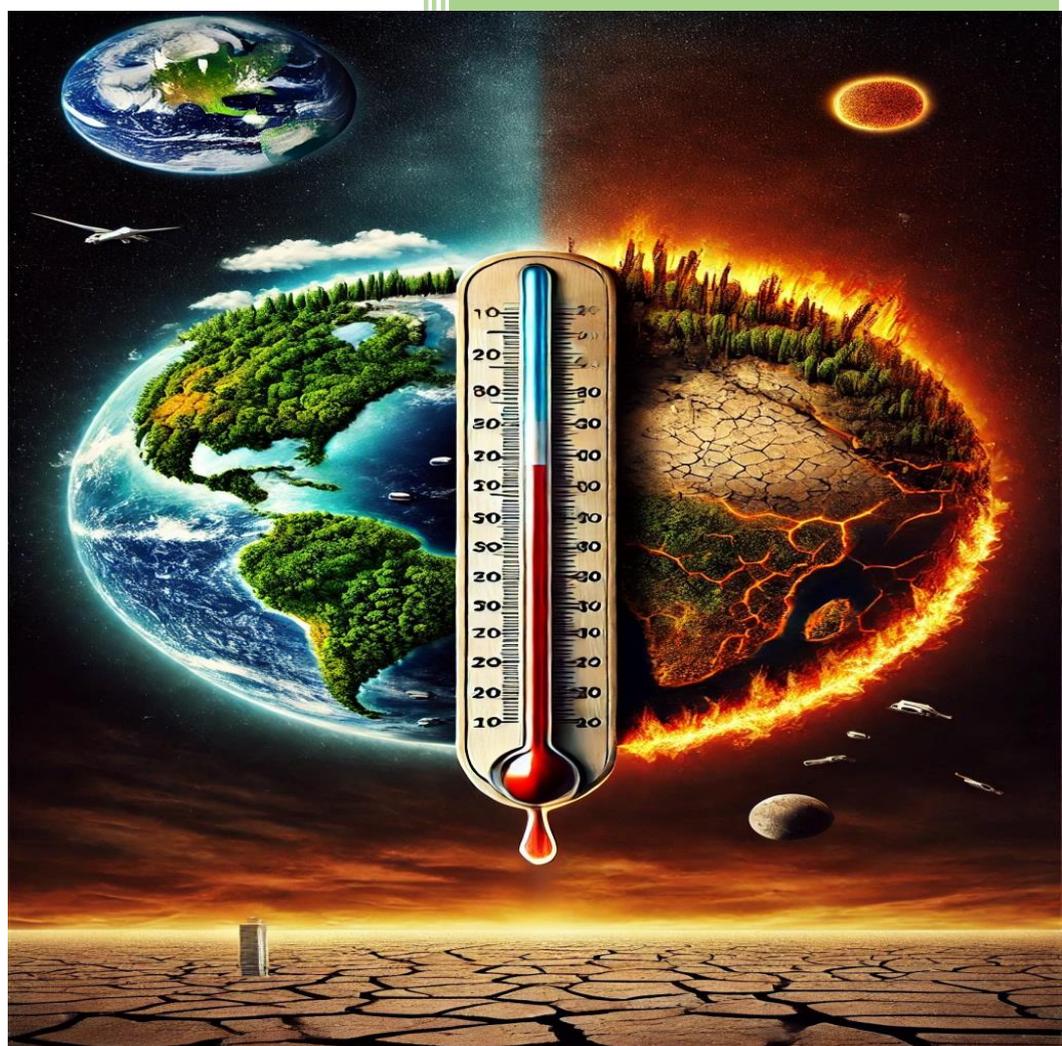


MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM MOVIMENTO: UMA ABORDAGEM EM ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES



FERNANDA LEONARDO GARANITO RABELO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA- PEQui

FERNANDA LEONARDO GARANITO RABELO

PRODUTO EDUCACIONAL RELACIONADO À DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM MOVIMENTO: UMA ABORDAGEM EM
ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES**

Rio de Janeiro,
Novembro de 2024

RIO DE JANEIRO

2024

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
MUDANÇAS CLIMÁTICAS: POR QUE ABORDAR O TEMA COM OS ESTUDANTES?.....	5
ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES: UMA AULA DINÂMICA.....	7
ESTUDO DOS ÓXIDOS SOB A PERSPECTIVA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA PROPOSTA PARA AS AULAS DE QUÍMICA	9
PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE	10
PROPOSTA METODOLÓGICA	12
CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
APÊNDICE 1	18
APÊNDICE 2A	22
APÊNDICE 2B	24
APÊNDICE 3	25
APÊNDICE 4	26

APRESENTAÇÃO

Este material foi elaborado a partir da dissertação do mestrado, intitulada Mudanças Climáticas: Uma Proposta para o Ensino Híbrido, desenvolvida pela professora Fernanda Leonardo Garanito Rabelo, orientada pela Prof^a. Dr^a. Paula Macedo Lessa dos Santos, no Programa de Pós Graduação em Ensino de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

O debate acerca das climáticas se tornou uma das questões mais urgentes e relevantes na nossa sociedade atualmente. Eventos extremos, como longas secas, e enchentes devastadoras, evidenciam a vulnerabilidade do nosso planeta e a urgência de medidas imediatas. Compreender os processos químicos envolvidos é fundamental para que os estudantes da educação básica se tornem cidadãos conscientes e participativos.

A química dos óxidos, em especial aqueles que se relacionam ao efeito estufa e à poluição atmosférica, proporciona um excelente campo para investigar essas questões. A metodologia ativa de rotação por estações é uma abordagem que permite aos alunos vivenciar diferentes aspectos de um tema de forma interativa e prática. Esta sequência didática tem o objetivo de conectar a química dos óxidos às discussões sobre mudanças climáticas, utilizando a rotação por estações como ferramenta.

Com essa sequência didática, fundamentada na metodologia de rotação por estações, busca-se oferecer uma maneira envolvente de explorar a química dos óxidos no contexto das mudanças climáticas. Através de atividades práticas e colaborativas, os alunos não apenas assimilam as propriedades químicas, mas também ampliam sua compreensão sobre os seus efeitos no meio ambiente.

Ao implementar essa sequência didática, os professores da educação básica têm a oportunidade de criar um ambiente de aprendizado dinâmico e significativo, através da conexão entre o conteúdo teórico e os desafios ambientais que enfrentados atualmente.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS: POR QUE ABORDAR O TEMA COM OS ESTUDANTES?

Em abril de 2024, o sul do Brasil enfrentou severas e duradouras inundações, tornando-se cenário de um dos mais devastadores desastres naturais já registrados na história da região. Esse fenômeno, não apenas causou estragos materiais e humanos significativos, mas também reacendeu discussões sobre a influência das atividades humanas no clima global.

No contexto atual as mudanças climáticas são um assunto de extrema relevância e o ensino de química desempenha um papel fundamental ao abordar essas questões. Ao levar questões ambientais para serem discutidas em sala de aula e envolver os alunos na pesquisa desses temas, desperta-se o interesse por eles e os motiva a se apropriarem dos conteúdos químicos e científicos de forma mais ampla.

A abordagem de temas de Química relacionados aos problemas ambientais tem como foco principal dois objetivos essenciais para os alunos: A apropriação do saber referente aos conteúdos científicos da disciplina de Química e a formação de cidadãos capazes de agir ativamente na sociedade em que estão inseridos, com uma postura crítica em relação à realidade.

Promover a conscientização da sociedade sobre a importância da conservação ambiental deve ser integrado a educação básica, visando fomentar o pensamento crítico e engajar os sujeitos nos desafios do mundo atual (DE OLIVEIRA et al., 2016).

O processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química precisam abranger conhecimentos interdisciplinares relevantes para os avanços nas esferas social, econômica, política e ambiental, como ressaltado por Tavares et al. (2021) e Diniz et al. (2021).

A abordagem da temática ambiental durante as aulas de Química no Ensino Médio desempenha um papel fundamental no cultivo de valores, comportamentos e atitudes que promovem o pensamento crítico dos estudantes, contribuindo para a consciência tanto das ações presentes quanto futuras no âmbito pessoal e coletivo da sociedade, conforme apontado por De Oliveira et al. (2016) e Mendonça (2015).

Incorporar a Educação Ambiental no ensino de química é essencial para capacitar os estudantes a compreender e lidar com os desafios ambientais

contemporâneos. Esta estratégia vai além da simples transmissão de informações, ela também promove a reflexão crítica dos alunos e incentiva a adoção de atitudes responsáveis, levando-os a considerar o impacto de suas escolhas no meio ambiente. Dessa forma, o estudo da química ambiental e dos fenômenos químicos na atmosfera torna-se fundamental para a formação social, profissional e consciente dos estudantes ao longo da educação básica.

ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES: UMA AULA DINÂMICA

Atualmente, escolas e professores utilizam uma variedade de abordagens para tornar as aulas mais envolventes, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos. Diante dos inúmeros estímulos presentes no dia a dia, é comum que jovens e crianças se distraiam, e o modelo tradicional de ensino muitas vezes não consegue atendê-los de forma eficaz. Por essa razão, aulas mais dinâmicas, combinadas com recursos pedagógicos e tecnológicos, contribuem para uma experiência de aprendizado mais agradável.

Uma das técnicas para engajar as aulas é a rotação por estações. A metodologia de rotação por estações consiste na criação de diferentes estações ou circuitos de aprendizagem, cada um com atividades distintas, mas todas relacionadas a um mesmo tema. Em uma dessas estações, é necessário incluir um recurso digital. Cada atividade é considerada uma estação, e os alunos são organizados em grupos que se revezam entre as tarefas. Ao final, eles compartilham ideias e informações sobre o que aprenderam durante sua passagem por essas estações e na execução das atividades.

Para aplicar a rotação por estações em sala de aula, é importante seguir alguns passos.

1 - Planejamento - O primeiro passo consiste em elaborar um planejamento para as atividades a serem realizadas, criando experiências de aprendizagem distintas para o tema abordado. É fundamental que essas atividades sejam estruturadas de modo que possam ser concluídas em tempos equivalentes e que as estações não dependam sequencialmente umas das outras, permitindo que qualquer grupo inicie em qualquer estação.

2 - Crie as estações - Cada experiência de aprendizagem será designada como uma estação. Assim, é necessário definir quantas estações serão criadas e quais atividades serão desenvolvidas em cada uma delas.

3 - Criação dos grupos - Divida os alunos em grupos. A quantidade de grupos deve ser igual ou inferior ao número de estações, garantindo que cada grupo tenha a oportunidade de participar de todas as estações planejadas.

4 - Defina o tempo - A duração nas estações pode variar desde alguns minutos até semanas, de acordo com a natureza do projeto. É importante que o tempo necessário para concluir cada uma das estações seja equivalente, pois, caso contrário, um grupo poderá concluir sua parte e ficar aguardando os demais.

5 - Fechamento - Ao final de toda a sequência, é fundamental reservar um tempo para o encerramento. É um momento importante para que os alunos possam compartilhar suas experiências, tirar suas dúvidas e internalizar todos os conhecimentos produzidos durante a atividade. O fechamento pode ser realizado de diversas formas, como por meio de um debate, uma atividade de casa ou uma apresentação expositiva.

A rotação por estações, conta com três momentos essenciais: de interação entre alunos e professor, de trabalho colaborativo e de tecnologia. Para Bacich *et al.* (2015), a diversidade de artifícios utilizados nas atividades de rotação por estações favorece a personalização do ensino. O objetivo dessa metodologia é fazer com que os estudantes experimentem diversas formas de aprender um mesmo conteúdo, seja através de vídeos, textos, atividades on-line, trabalho individual ou colaborativo, entendendo que cada indivíduo é único e apresenta o seu próprio estilo de aprendizagem.

ESTUDO DOS ÓXIDOS SOB A PERSPECTIVA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA PROPOSTA PARA AS AULAS DE QUÍMICA

O ensino de química vai além da mera memorização de fórmulas e reações e é essencial na formação de cidadãos conscientes e bem informados acerca dos desafios atuais, incluindo as mudanças climáticas. Nesse contexto, compreender a ligação entre o estudo dos óxidos e as questões ambientais é vital, pois isso ajuda a entender o papel desses compostos na dinâmica climática e a fomentar uma educação que prepare os alunos para um futuro sustentável.

Os óxidos, especialmente os que contêm carbono, nitrogênio e enxofre, estão diretamente ligados aos fenômenos climáticos. O dióxido de carbono (CO_2), um dos principais óxidos estudados, é um gás de efeito estufa resultante da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e atividades industriais. Ao explorar a química do CO_2 , os estudantes conseguem compreender de que maneira suas emissões influenciam o aquecimento global e quais são as consequências para o meio ambiente, incluindo a elevação do nível do mar e a ocorrência de eventos climáticos extremos.

Incorporar o estudo dos óxidos às questões climáticas no currículo de química não apenas enriquece a aprendizagem dos alunos, mas também os torna aptos a desenvolver uma análise crítica sobre sua interação com o meio ambiente. Ao entender as reações químicas que acontecem na atmosfera e suas consequências, os alunos são motivados a procurar soluções e alternativas sustentáveis, como a adoção de energias renováveis e métodos agrícolas menos poluentes.

Outro ponto importante é a promoção da responsabilidade ambiental. O ensino de química pode despertar a curiosidade dos alunos sobre como suas atitudes cotidianas, como o uso de energia e o descarte de lixo, afetam a emissão desses óxidos na atmosfera. Essa conscientização é fundamental para formar cidadãos comprometidos na luta contra as mudanças climáticas.

Essa integração não apenas enriquece o aprendizado, mas também prepara os alunos para enfrentar os desafios ambientais do futuro, promovendo uma cultura de sustentabilidade e responsabilidade social. Ao entender o papel da química nas questões climáticas, os estudantes se tornam agentes de mudança, capazes de contribuir para um mundo mais equilibrado e sustentável.

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Barbosa (2002), a sequência didática consiste em uma série de atividades que criam um ambiente que facilita e torna atrativo o ensino, portanto, as sequências didáticas são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, sendo organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos.

As ações elaboradas pela professora para a sequência didática sugerida nesta pesquisa estão detalhadas no quadro 1. Essa sequência foi estruturada ao longo de três semanas. Na primeira, foi realizada uma introdução dos conceitos sobre a teoria dos óxidos, enfatizando a temática das mudanças climáticas. A segunda semana foi dedicada a uma atividade em formato de rotação por estações, enquanto na terceira semana ocorreu a construção de maquetes utilizando materiais recicláveis, caracterizando uma atividade maker.

Quadro 1. Planejamento das atividades desenvolvidas para a sequência didática.

Semana 1				
Atividade	Objetivos	Tempo de duração	Local de realização	Materiais utilizados
Introdução dos conceitos sobre a teoria dos óxidos com foco na perspectiva das mudanças climáticas.	Compreensão do conteúdo teórico acerca dos óxidos e o modo que os gases de efeito estufa atuam na atmosfera.	3 tempos de aula (150 minutos)	Sala de aula	Quando branco, caneta e livro didático.
Semana 2				
Atividade	Objetivos	Tempo de duração	Local de realização	Materiais utilizados
Apresentação de vídeos mostrando a ação e efeito da intensificação dos GEE no planeta.	Trabalhar o conteúdo de Química relacionado a temática do efeito estufa e mudanças climáticas de variadas formas.	3 tempos de aula (150 minutos)	2 Salas de aula	Vídeos, computador, celulares, garrafa pet, termômetro, vinagre, bicarbonato de

Rotação por Estações.				sódio, reportagens e quebra-cabeça.
Semana 3				
Atividade	Objetivos	Tempo de duração	Local de realização	Materiais utilizados
Construção de maquetes com materiais recicláveis.	Estabelecer as interrelações entre o acúmulo dos GEE e os impactos socioambientais. Desenvolver a criatividade e a empatia.	3 tempos de aula (150 minutos)	Sala maker	Materiais recicláveis como papelão, caixas de remédio, palito de picolé, rolo de papel higiênico etc.

PROPOSTA METODOLÓGICA

1ª SEMANA

Aula 1 - Aula expositiva sobre a teoria dos óxidos com foco na perspectiva das mudanças climáticas.

Objetivos:

- Explicar os conceitos relacionados ao impacto dos óxidos na atmosfera, demonstrando as consequências do aumento dos gases de efeito estufa e seu comportamento no planeta.
- Oferecer uma base teórica que permita aos alunos se engajarem nas próximas etapas da sequência didática.

Procedimento:

- Resolver exercícios com o auxílio do livro didático ou de exercícios escolhidos pelo professor, com o objetivo de consolidar o conhecimento teórico.

2ª SEMANA

Aula 2 – Apresentação de dois vídeos mostrando a ação e efeito da intensificação dos gases de efeito estufa no planeta e a realização da atividade de rotação por estações.

Objetivos:

- Exibir os vídeos: "Como os gases de efeito estufa realmente funcionam?" (Minuto da Terra, 2016) e "A cidade brasileira que será ENGOLIDA pelo mar" (Jubilut, 2022), disponíveis respectivamente em: <https://www.youtube.com/watch?v=2oxCnVUJCwQ> e <https://www.youtube.com/watch?v=pKKYytT-DRA>)
- Realizar uma roda de conversa com os alunos para discutir a intensificação e as consequências dos gases de efeito estufa na atmosfera, assim como analisar o modo que as ações humanas tem afetado o meio ambiente.

- Trabalhar o conteúdo de Química relacionado a temática do efeito estufa e mudanças climáticas de variadas formas através da utilização da atividade de rotação por estações.

Procedimento:

- Após a apresentação dos vídeos, organize uma roda de conversa para discutir as questões socioambientais levantadas, conectando-as com a temática das mudanças climáticas e o conteúdo teórico explorado anteriormente.
- Em seguida, deve-se dividir a turma em grupos e realizar a atividade de rotação por estações, que será detalhada a seguir.

Estação 1 – Questionário on-line

Nesta estação, será avaliado o conhecimento dos alunos sobre vários temas, como óxidos, mudanças climáticas, efeito estufa e ações antrópicas. Essa avaliação será realizada por meio de um questionário online criado no aplicativo Socrative. O questionário referente a esta estação está disponível no apêndice 1.

Estação 2 – Experimento

Nesta estação, será realizado um experimento sobre a intensificação dos gases de efeito estufa na atmosfera, além da elaboração de um gráfico construído com base nos dados coletados durante a sua execução. Esse gráfico estabelecerá uma relação entre a concentração de CO₂ na atmosfera e o aumento da temperatura terrestre. O guia voltado para o professor, que contém as diretrizes para a execução da atividade experimental, pode ser encontrado no apêndice 2A. Já o procedimento da atividade experimental a ser fornecido ao aluno e o modelo de gráfico utilizado podem ser acessados no apêndice 2B.

Estação 3 – Leitura

Nessa estação, através da leitura de textos jornalísticos que abordam temas ambientais atuais, os estudantes devem discutir o assunto e, em grupo, responder um questionário. Esses textos podem ser oferecidos em formato impresso ou acessíveis por meio de links online. Os textos e questionário utilizados para a realização da estação se encontram disponíveis no apêndice 3.

Estação 4 – Quebra-Cabeça

Nessa estação, os estudantes precisam fazer a montagem de dois quebra-cabeças. O primeiro deve mostrar imagens que retratam diversos eventos extremos provocados pelo aquecimento global, enquanto o segundo tem a intenção de passar a ideia de que ainda existe a possibilidade de intervir e modificar a situação atual. Após completar os quebra-cabeças, os estudantes devem registrar em um mural as suas impressões sobre as imagens respondendo a seguinte pergunta:

- Quais sentimentos em relação ao futuro foram despertados em você após a observação das imagens reveladas pelos quebra-cabeças?

As imagens e dimensões utilizadas para elaboração do quebra-cabeça se encontram no apêndice 4.

- Ao concluir a atividade, é fundamental que o professor compartilhe os resultados alcançados, incluindo a análise dos gráficos e as respostas dos questionários fornecidas pelos alunos nas diferentes estações. Com base nesses resultados e nas questões levantadas pelos estudantes, o docente deve conduzir uma discussão que permita a consolidação significativa dos conhecimentos adquiridos pelo grupo.

3ª SEMANA

Aula 3 – Atividade maker

Objetivos:

- Elaborar uma maquete utilizando apenas materiais reciclados, que retrate uma cidade imaginária lidando com vários desafios ambientais.
- Desenvolver propostas de soluções para esses problemas, fundamentadas nas reflexões e discussões realizadas durante as aulas.

Procedimento:

- Fornecer materiais recicláveis, como papelão, embalagens de remédio, palitos de picolé, sobras de papel crepom e tinta guache, para que os alunos possam retratar um problema ambiental de uma cidade imaginária.
- Solicitar que os alunos sugiram soluções para os problemas ambientais ilustrados na maquete por meio de um texto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disciplina de Química, muitas vezes vista como complexa e distante da realidade dos estudantes, pode ser transformada em um campo de conhecimento intrigante e acessível. A sequência didática proposta neste material de apoio para os educadores evidencia que é viável adotar estratégias pedagógicas que não só incentivem, mas também favoreçam uma aprendizagem significativa. Nesse cenário, a conexão entre teoria e prática torna-se fundamental para despertar o interesse dos estudantes.

Essa sequência didática sugere a utilização da rotação por estações como uma ferramenta valiosa para a inovação no ensino. Ao criar um ambiente de aprendizagem dinâmico, colaborativo e contextualizado, os educadores podem engajar seus alunos de forma mais eficaz, fazendo da educação uma experiência enriquecedora, transformando a sala de aula em um espaço vibrante de descobertas e aprendizagens significativas.

A proposta contida neste guia para as aulas de Química é uma orientação, embora não seja a única possibilidade. Ao oferecer um conjunto de atividades, o guia se apresenta como um ponto de partida que pode ser ajustado conforme as necessidades e interesses dos alunos, destacando a relevância da flexibilidade no processo educacional.

Cada turma possui características distintas, como o nível de conhecimento prévio, as preferências de aprendizado e o contexto sociocultural. Portanto, as atividades sugeridas devem ser encaradas como uma base que admite expansão ou adaptações. Essa personalização é crucial para assegurar que o aprendizado seja significativo e envolvente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aquecimento global causa 37% das mortes por calor no mundo, diz estudo.

Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/aquecimento-global-causa-37-das-mortes-por-calor-no-mundo-diz-estudo/>>. Acesso em: 19 mar. 2022.

BACICH, L; NETO, A. T; DE MELLO TREVISANI, F. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Penso Editora, 2015.

BARBOSA, Ruy Madsen. **Descobrimos a geometria fractal: para a sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2002

DE OLIVEIRA, R.; CACURO, T. A.; FERNANDEZ, S.; IRAZUSTA, S. P. **Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma Experiência Realizada em uma Escola Pública.** Revista Virtual de Química, v. 8, n. 3, p. 913-925, 2016.

DINIZ, F. E.; DA SILVA, C. D. D.; DA SILVA, O. G.; DOS SANTOS, D. B. **O Ensino de Química integrado a temas ambientais: Um relato de experiência com escolares do ensino médio.** Research, Society and Development, v. 10, n. 8, p. e25110817378-e25110817378, 2021.

Enchentes na Bahia são claro alerta das mudanças climáticas no Brasil, diz cientista [29/12/2021]. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/rfi/2021/12/29/enchentes-na-bahia-sao-claro-alerta-das-mudancas-climaticas-no-brasil-diz-cientista.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

GUIMARÃES, C. C.; DORN, R. C. **Efeito Estufa Usando Material Alternativo.** Química Nova na Escola, v. 37, n. 2, 2015.

MENDONÇA, A. M. G. D.; PEREIRA, D. de L. **Ensino de Química: Realidade docente e a importância da experimentação para o processo de aprendizagem.** In: V ENID & III ENFOPROF / UEPB, 5, 2015, Campina Grande. Artigo... Campina Grande: Realize Editora, 2015.

MINUTO DA TERRA. **Como os gases de efeito estufa realmente funcionam?** | Minuto da Terra. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=2oxCnVUJCwQ>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PAULO JUBILUT. **A cidade brasileira que será ENGOLIDA pelo mar.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pKKYytT-DRA>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

Retrospectiva: em termos climáticos, 2021 foi um ano de extremos. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2021/12/retrospectiva-em-termos-climaticos-2021-foi-um-ano-de-extremos.html>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

TAVARES, N. da S. et al. **Análise da percepção de estudantes do Ensino Médio acerca do processo de aprendizagem em Química.** Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e51110212774-e51110212774, 2021.

APÊNDICE 1

Questionário desenvolvido no aplicativo Socrative

1. O efeito estufa, segundo as teorias mais aceitas pela comunidade científica, vem contribuindo para a elevação média das temperaturas no planeta. Esse é um processo:

- a) natural, porém intensificado pela ação humana.
- b) recente, não tendo registros de sua existência em épocas geológicas antigas.
- c) natural, sem relação com as práticas sociais.
- d) artificial, ou seja, resultado direto da interferência antrópica sobre o meio.

2. A poluição é um grave e preocupante problema urbano da atualidade. Os estudos do assunto demonstraram grande preocupação a respeito das possíveis consequências do “efeito estufa”, que são:

- a) o aquecimento excessivo da atmosfera pelo calor irradiado pelas edificações urbanas.
- b) a elevação da temperatura atmosférica devido ao aumento de gás carbônico proveniente da queima de combustíveis.
- c) o aquecimento excessivo da atmosfera junto à superfície devido à versão térmica.
- d) o grande aquecimento da atmosfera provocado pelo excesso de nuvens.

3. As fábricas modernas têm usado novas tecnologias na pintura automotiva, como o emprego de tintas à base de água, também denominadas hidrossolúveis. O principal resultado disso é a redução do impacto ambiental, devido à menor emissão de solventes, produtos que, na atmosfera, formam dióxido de carbono - CO_2 que aumenta o efeito estufa, e o dióxido de enxofre - SO_2 , que contribui para a chuva ácida. Em relação à classificação dos óxidos CO_2 e SO_2 são, respectivamente:

- a) básico e ácido.
- b) anfótero e neutro.
- c) ácido e básico.
- d) ácido e ácido.

4. As mudanças climáticas estão ocorrendo e já é possível não notar algumas modificações que provavelmente se relacionam com a ação do homem. Assim sendo, são tomadas ações urgentes para que nosso impacto no meio ambiente seja reduzido. O consumo consciente NÃO apresenta relação com o avanço das mudanças climáticas.

Verdadeiro

Falso

5. O efeito estufa planetário consiste em um processo natural em que parte da radiação solar que é absorvida pela superfície terrestre e transformada em calor é impedida de sair da atmosfera terrestre em função de um conjunto de gases denominados de efeito estufa. Entre esses gases, um deles apresenta elevação em sua concentração ao longo das últimas décadas e até os últimos três séculos. Esse gás é o:

- a) vapor d'água.
- b) oxigênio.
- c) dióxido de carbono.
- d) argônio.

6. Um aspecto marcante do mundo, nos dias atuais, é a velocidade das mudanças que ocorrem em todos os setores. Da política à economia, na forma como as sociedades se organizam, tudo se transforma rápida e profundamente. Realidade essa realidade, julgue o item. Para muitos estudiosos, temperaturas extremas, longas estimativas e chuvas torrenciais podem estar ligadas às mudanças climáticas.

Verdadeiro

Falso

7. Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais silenciosa para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?

- a) Gasolina.
- b) Carvão.
- c) Eólica.
- d) Gás natural.

8. Assine uma alternativa que NÃO represente uma ação antrópica positiva:

- a) incentivo de políticas ambientais.
- b) coleta seletiva.
- c) uso de fontes não renováveis de energia.
- d) reflorestamento de áreas desmatadas.

9. Além das florestas, os oceanos são fundamentais na regulação do clima no planeta, pois as plantas aquáticas são responsáveis pela absorção de CO₂ da atmosfera. No entanto, a manipulação ambiental de origem antrópica nos oceanos é intensa, facilitando a vida marinha.

Verdadeiro

Falso

10. Conforme o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, mais conhecido pelas iniciais em inglês — IPCC, o aumento da temperatura média global nos últimos anos deve-se principalmente às emissões de Gases do Efeito Estufa (GEEs), provocadas pelo homem. A esse aquecimento é dado o nome de:

- a) aquecimento global antropogênico.
- b) aquecimento global dos mares.
- c) aquecimento global devido à variabilidade natural.
- d) potencial de aquecimento global.

11. A poluição das atividades industriais e as queimadas de florestas não têm nenhuma relação com o aquecimento global.

Verdadeiro

Falso

12. Um dos efeitos do reflorestamento é promover o sequestro de carbono da atmosfera contribuindo para a diminuição do efeito estufa.

Adicionar pergunta

Verdadeiro

Falso

13. Sabe-se que a chuva ácida é formada pela dissolução na água da chuva de óxidos ácidos presentes na atmosfera. Entre eles, os principais óxidos responsáveis pela chuva ácida são: NO_2 , SO_2 e SO_3 . Indique os nomes dos óxidos, respectivamente:

- a) óxido de enxofre, óxido de enxofre II, óxido de enxofre III.
- b) dióxido de nitrogênio, dióxido de enxofre, trióxido de enxofre.
- c) monóxido de dinitrogênio, óxido de dióxido de enxofre, óxido de trióxido de enxofre.
- d) monóxido de dinitrogênio, óxido de enxofre, trióxido de enxofre.

APÊNDICE 2A

Procedimento da atividade experimental realizada na estação 2 que servirá como guia para o professor, de acordo com o experimento proposto por Guimarães e Dorn (2015).

- Numerar as garrafas pet de 500 mL com 1 e 2 e as garrafas de 2 L com 3 e 4.
- Perfurar as tampas das garrafas 3 e 4 o suficiente para a entrada do termômetro e as tampas das garrafas 1 e 2 o necessário para a passagem da mangueira de látex, para montar os sistemas 1 e 2 (Figura 1), em seguida, passar cola quente unindo o termômetro e as mangueiras às tampas.
- Se certificar de que não haja vazamento de gás.
- Furar as garrafas 2 e 3 e interligá-las com uma mangueira de látex que conduzirá o gás carbônico produzido pela reação entre o bicarbonato de sódio e o vinagre (conforme Figura 1). O bulbo do termômetro deve ficar interno às garrafas.

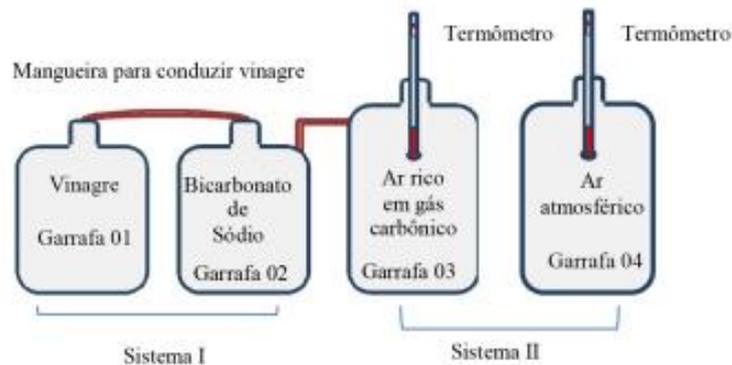


Figura 1: Esquema do experimento (fora de escala).

Fonte: Guimarães e Dorn (2015)

- Retirar o máximo que puder o ar da garrafa 3 (Figura 2).
- Colocar 100g de bicarbonato de sódio na garrafa 2 e acrescentar 250 mL de vinagre na garrafa 1.
- Virar a garrafa 1 e pressionar lentamente para que o vinagre entre em contato com o bicarbonato de sódio e produza o gás carbônico.
- Efetuar esse procedimento até que a garrafa 3 fique completamente preenchida por CO₂.

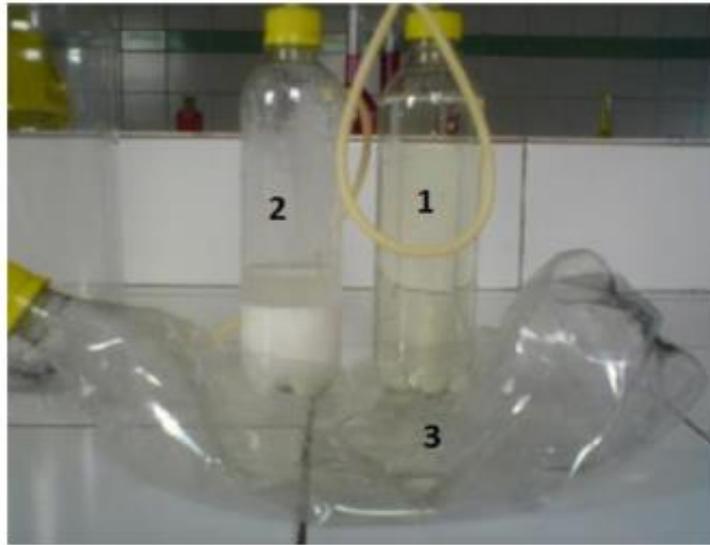


Figura 2: Sistema 1 mostrando a garrafa amassada.

Fonte: Guimarães e Dorn (2015)

- A garrafa 4 (Figura 3) deverá ficar preenchida com ar atmosférico à pressão ambiente a qual servirá de parâmetro de comparação da variação de temperatura nos dois sistemas (Figura 3).

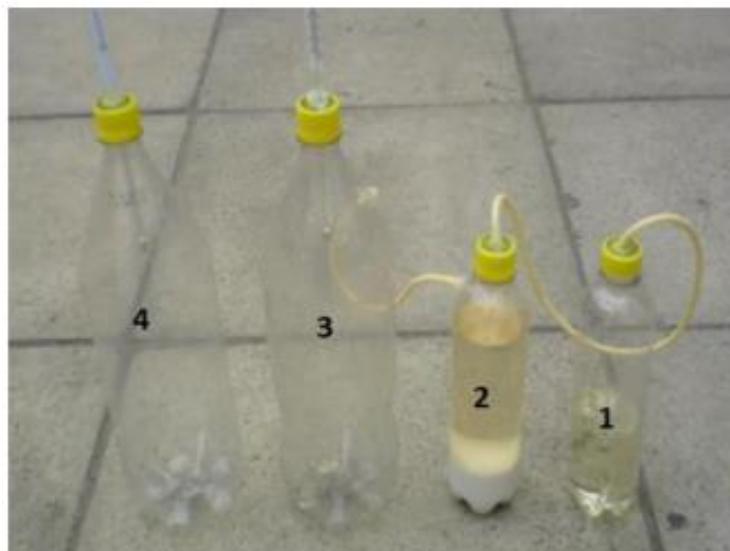


Figura 3: Experimento montado. Garrafa da atmosfera terrestre, atmosfera rica em CO₂, garrafa com bicarbonato depositado no fundo e garrafa com vinagre (da esquerda para a direita).

Fonte: Guimarães e Dorn (2015)

- Colocar o sistema sob a luz de uma lâmpada incandescente com uma potência igual ou superior a 100 W e com mesma distância entre as garrafas 3 e 4 e acione um cronômetro.

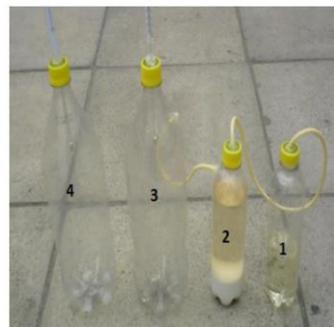
- Realizar medidas da temperatura dos dois sistemas a cada minuto, lançar os dados obtidos em uma tabela e, em seguida, em um gráfico para comparar a variação de temperatura em cada um dos sistemas.

APÊNDICE 2B

Procedimento da atividade experimental realizada na estação 2 que deverá ser entregue ao aluno.

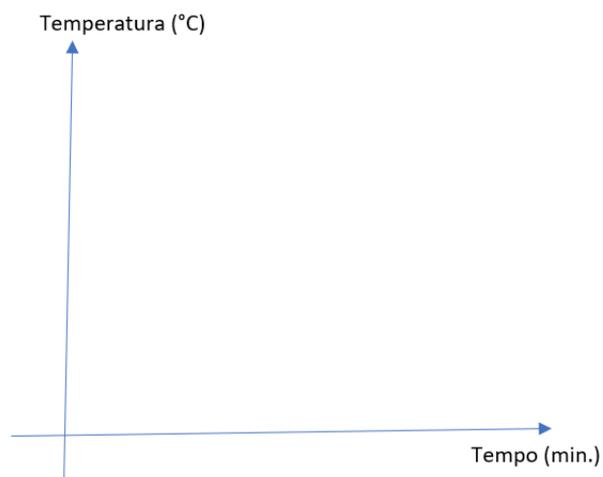
SIGA AS INSTRUÇÕES ABAIXO PARA A REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO:

1 - Retire o máximo que puder o ar da garrafa 3. Acrescente 100g de bicarbonato de sódio na garrafa 2 e 200 mL de vinagre na garrafa 1. Vire a garrafa 1 e pressione lentamente para que o vinagre entre em contato com o bicarbonato de sódio e produza o gás carbônico. Execute esse procedimento até que a garrafa 3 fique completamente preenchida por CO_2 .



2 - A garrafa 4 ficará preenchida com ar atmosférico à pressão ambiente a qual servirá de parâmetro de comparação da variação de temperatura nos dois sistemas

3 - Faça medidas da temperatura dos dois sistemas a cada dois minutos, lance os dados obtidos numa tabela e, em seguida, num gráfico para comparar a variação de temperatura em cada um dos sistemas.



APÊNDICE 3

Questionário e links dos textos utilizados na estação leitura

- 1 - Qual é o problema climático retratado no texto?
- 2- Cite 2 impactos ambientais causados por esse problema climático.
- 3- Como a ação humana pode potencializar os prejuízos causados pelos fenômenos naturais citados nas reportagens?
- 4- Sugira uma medida de redução desse impacto.

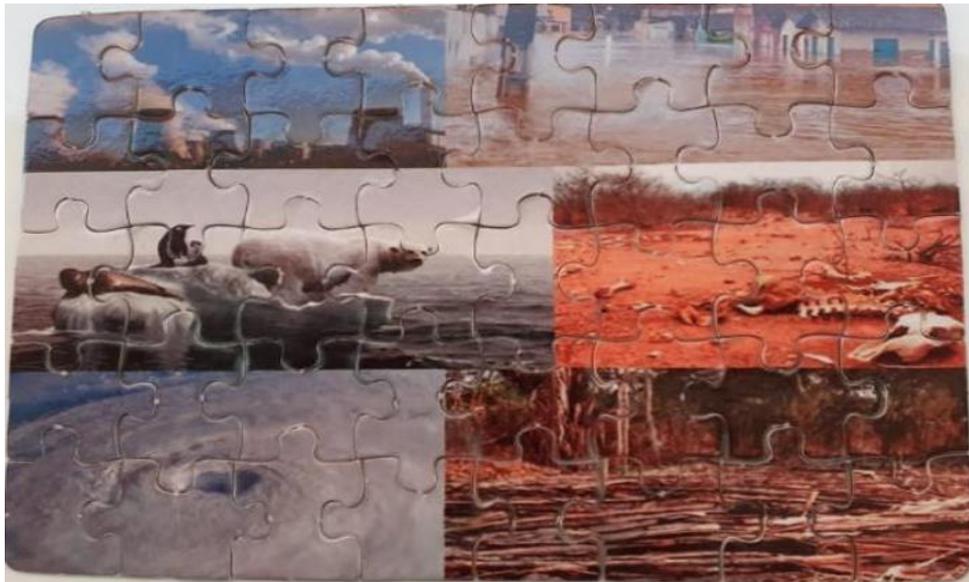
Retrospectiva: em termos climáticos, 2021 foi um ano de extremos (Ambiental Brasil, 2021). (Disponível em: <https://encurtador.com.br/a39TI>)

Enchentes na Bahia são claro alerta das mudanças climáticas no Brasil, diz cientista (Müzell, 2021). (Disponível em: <https://encurtador.com.br/Phy3i>)

Aquecimento global causa 37% das mortes por calor no mundo (Observatório do Clima, 2021). (Disponível em: <https://encurtador.com.br/HaGUq>)

APÊNDICE 4

Os quebra-cabeças foram elaborados pela pesquisadora, e o tamanho sugerido para a sua confecção é de 20 x 30 cm. Abaixo das imagens seguem os links dos quebra-cabeças utilizados na atividade de rotação por estações.



[Link da Imagem 1](#)



[Link da Imagem 2](#)