

Guia do Professor do Objeto Poluição Atmosférica

Unidade Curricular: Comportamento dos gases / funções inorgânicas - óxidos

Módulo: Poluição atmosférica

Atividade: Óxido e poluição atmosférica

1. Introdução

Esta atividade é desenvolvida dentro de uma pequena cidade industrializada com grande circulação de veículos automotores (Figura 1).

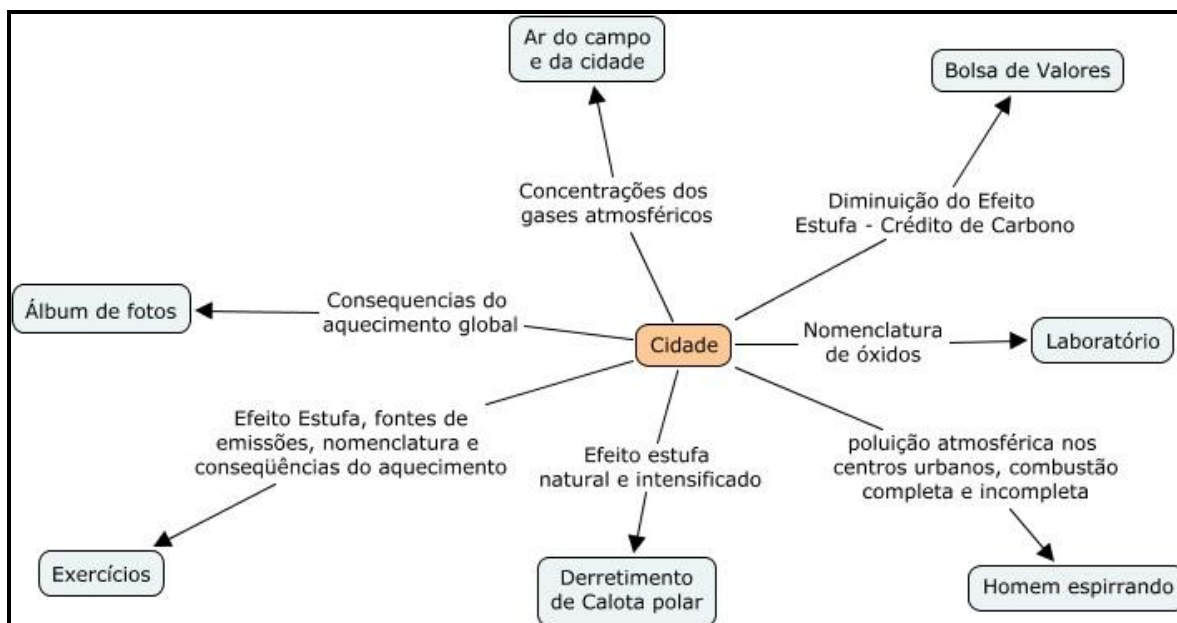


Figura 1 – Mapa de cenários do Objeto de Aprendizagem “Efeito Estufa”

Este OA irá trabalhar questões pertinentes à poluição atmosférica, em especial: o efeito estufa natural; o efeito estufa intensificado que provoca o aquecimento global; e a nomenclatura de óxidos. Serão enfatizados os principais poluentes e sua fonte geradora, como também serão apresentadas algumas consequências drásticas da poluição atmosférica sobre a natureza e a saúde humana. No final do objeto, o aluno terá que realizar uma interação maior, ao fazer aplicações de

investimentos de crédito de carbono nos planos de três indústrias para a redução de gás carbônico.

A proposta é que o professor utilize o objeto de aprendizagem para ensinar os referidos conteúdos ao aluno. Este interage com o objeto após estímulo inicial feito pelo professor e, em seguida, constrói os conceitos trabalhados (Figura 2).

O professor poderá monitorar os alunos na utilização do objeto para que não se percam nos conceitos apresentados, esclarecendo suas dúvidas, instigando a curiosidade e incentivando seu interesse pela química para que os objetivos sejam alcançados.

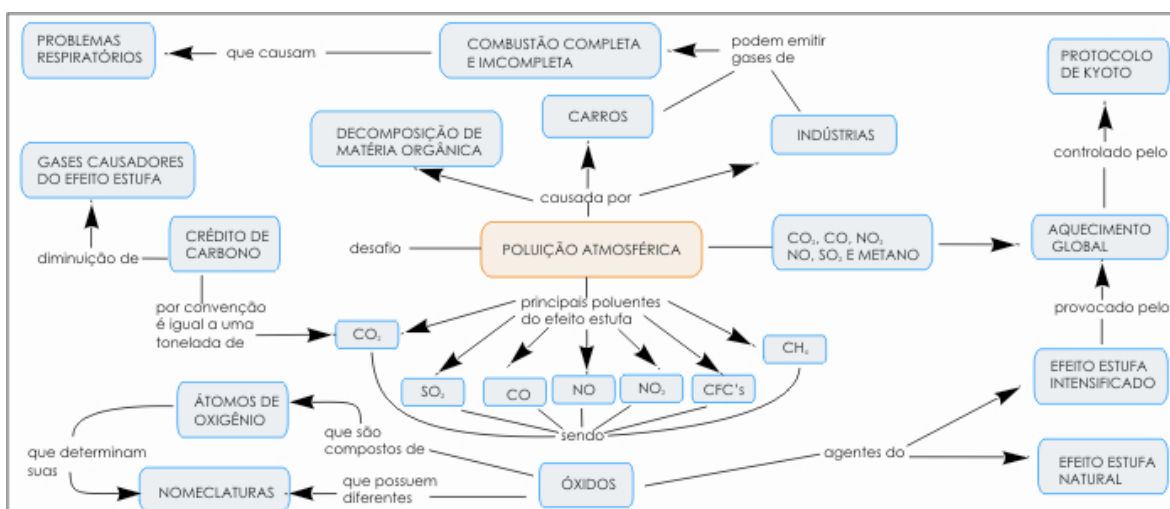


Figura 2 – Mapa de conceitos do Objeto de Aprendizagem “Efeito Estufa”

2. Objetivos

Conhecimento:

- Caracterizar os óxidos;
- Destacar alguns problemas ambientais e bioquímicos gerado pelos óxidos;
- Identificar as principais fontes geradoras de poluentes atmosféricos;
- Perceber e entender as questões políticas pertinentes ao crédito de carbono;
- Identificar os principais efeitos ocasionados pelo aquecimento global.

Compreensão:

- Compreender as regras para a nomenclatura oficial dos óxidos;

- Conceituar óxidos;
- Explicar a importância do efeito estufa para o planeta;
- Diferenciar o aquecimento global provocado pelo acúmulo excessivo de poluentes atmosféricos, principalmente óxidos, do efeito estufa natural;

Aplicação:

- Identificar os principais efeitos ocasionados pelo aquecimento global.

Análise

- Comparar o efeito estufa natural do efeito estufa intensificado;

Síntese

- Através de investimentos financeiros em créditos de carbonos, minimizar a emissão de gás carbônico para atmosfera;

Avaliação

- Criticar, através de argumentos com base científica, a grande poluição da atmosfera gerada por indústrias.

3. Pré-requisitos

- Conhecimento básico sobre radiação eletromagnética (espectro eletromagnético);
- Número de oxidação (Nox);
- Conceito de difusão dos gases;
- Ligações químicas (iônica e covalente).

4. Tempo previsto para a atividade

Uma aula de 100 minutos (2 aulas de 50 minutos).

5. Na sala de aula

A atividade com o objeto no computador requer uma aula teórica prévia para que os alunos sejam estimulados em sua curiosidade e oralidade quanto ao conhecimento sobre o conceito de óxidos, sua fórmula estrutural e respectivas nomenclaturas.

Para maior comprometimento dos alunos, é interessante informá-los de que a participação pessoal e interessada em uma aula é pré-requisito para o aluno participar da próxima.

Esta aula prévia pode ser ministrada de forma clássica com perguntas e respostas, utilizando quadro-negro e giz. Sugere-se que o professor apresente de forma introdutória, o conteúdo “óxidos e poluição atmosférica” e faça uma pequena revisão dos principais conceitos (pré-requisitos) que serão necessários para um melhor aproveitamento da aula. Isto é, contextualizar o usuário no tema abordado, para que os mesmos possam compreender melhor o conteúdo trabalhado (25min). Nesse momento a intenção é despertar a curiosidade do aluno sobre o tema abordado.

Dicas

Depois de introduzir os conteúdos é interessante que o professor mostre, usando o mapa mundi, onde localizam-se os países mais industrializados, para que o aluno possa, após utilizar o objeto, reconhecer que as concentrações de indústrias e de automóveis na vias e rodovias de um país são os principais promotores de poluentes na atmosfera.

5.1. Questões para discussão

É aconselhável que o professor elabore questões a fim de estimular a curiosidade dos alunos para o estudo do objeto, tais como:

1. O que vocês entendem por poluentes atmosféricos?

Resposta: Qualquer substância presente na atmosfera que em determinada concentração pode provocar danos ao meio ambiente e ao seres vivos.

2. Quais são as principais fontes geradoras destes poluentes?

Resposta: Indústrias, veículos automotores e queimas florestais.

3. Cite alguns efeitos negativos ao meio ambiente e a saúde humana causados pela presença de poluentes na atmosfera?

Resposta: O aquecimento global, decorrente do efeito estufa intensificado, que pode provocar inundações em cidades costeiras num futuro próximo; queimadas florestais decorrentes também deste efeito estufa; chuva ácida, etc. Na saúde humana, tais poluentes podem causar: dores de cabeça, desconforto, cansaço, palpitações no coração, irritações na faringe, etc.

4. O que você entende por efeito estufa?

Resposta: Pode-se fazer uma analogia do efeito estufa com o que acontece com um carro quando está todo fechado e exposto ao sol ou uma analogia com uma estufa de flores. A radiação solar atravessa livremente o vidro e, no interior do carro ou da estufa de flores, transforma-se em calor. O calor acumulado não sai facilmente, passando a aquecer o seu interior.

Dicas

Estas questões podem ser apresentadas pelo professor antes do objeto, caso este decida introduzir o conteúdo antes de colocar os alunos em contato com o objeto. As questões podem ser respondidas na sala de aula. A sugestão é que o professor desperte a curiosidade dos alunos e não responda estas questões, deixando que os mesmos descubram através do objeto.

5.2. Material necessário

Caderno e lápis para os alunos anotarem alguns conceitos de química e dicas importantes sobre o manuseio do objeto.

6. Na sala de computadores

6.1. Preparação

Sugere-se que, na sala de informática, os alunos fiquem em dupla nos computadores para que possam debater e trocar idéias sobre os conceitos abordados. É importante que haja cooperação através da interação entre os

elementos da dupla e, também, entre as duplas, tendo o professor como o mediador.

6.2. Material necessário

Caderno e lápis.

Dicas: É interessante pedir aos alunos que utilizem os seguintes sites como apoio: www.quimicaambiental.net e www.uenf.br/uenf/centros/cct/gambiental.

6.3. Requerimentos técnicos

Computadores com suporte para resolução de vídeo de 800 x 600 ou mais. Sistema operacional da família Windows XP ou 2000. Este ambiente necessita ter instalado o Plug-in para Flash Mx 2004. Também é necessário um navegador. No caso do Netscape e do Internet Explorer 6.0, o Plug-in já está incorporado. No caso do Mozilla ou Opera é necessário instalar o Plug-In.

6.4. Durante a atividade

Inicialmente sugere-se que o professor dê uma explicação sobre a utilização do objeto e como o aluno deve explorá-lo, incentivando-o. O aluno irá explorar o objeto executando as atividades propostas. Durante a utilização do objeto, o professor poderá acompanhar o desenvolvimento das atividades realizadas pelos alunos, tirando dúvidas e provocando sua curiosidade, dando-lhes também instruções necessárias para melhor utilização e compreensão da atividade. (média 50 min).

Outras observações que o professor poderá esclarecer para o aluno ou certificar-se da compreensão por parte do aluno:

Efeito estufa. É bom deixar claro para o aluno que a radiação solar atravessa a atmosfera e aquece a superfície do planeta, que passa a irradiar calor.

Uma parte desse calor irradiado pela superfície é absorvido pelas moléculas poluentes presentes na atmosfera e outra parte da radiação é refletida para o espaço. As moléculas que absorveram radiação na forma de calor reemitem este calor de volta para a superfície, mantendo a temperatura média do planeta em condições normais, sem danos ambientais. Este é o efeito estufa natural, benéfico para o planeta. No caso do efeito estufa intensificado, causado pelo acúmulo excessivo de poluente na atmosférica, uma grande quantidade de moléculas poluentes vai absorver uma quantidade muito maior de calor, refletindo menos calor para o espaço, aumentando a temperatura média da Terra, causando prejuízos ambientais.

7. Respostas dos exercícios presentes na atividade

1) Exercício de formação das moléculas e seus nomes:

CO: monóxido de carbono

CO₂: dióxido de carbono

NO: monóxido de nitrogênio

NO₂: dióxido de nitrogênio

SO₂: dióxido de enxofre

2) Exercício de Fixação

1. Dentre os países abaixo, qual deles seu presidente recusou assinar o Protocolo de Kyoto, que visa a diminuição da emissão de dióxido de carbono na atmosfera?

c) Estados Unidos.

2. A indústria, assim como os automóveis automotores são os principais promotores da poluição atmosférica, pois produzem grandes queimas de combustíveis: d) Fósseis, como o óleo e a gasolina que liberam como principal produto de sua combustão o CO₂ e H₂O.

3. Qual das alternativas abaixo está correta com relação ao efeito estufa: d) O efeito estufa natural é indispensável para manutenção de vida na terra, porém o grande acúmulo de gás poluente pode intensificá-lo acarretando danos ambientais.

4. Uma das possíveis consequências do aquecimento constante na crosta terrestre é: a) Inundações em cidades costeiras

5. Qual o principal fator que agrava o efeito estufa normal, resultando no efeito estufa intensificado (aquecimento global)? c) O acúmulo de gases poluentes como o dióxido de carbono

8. Depois da atividade

Na sala de aula:

Sugere-se que o professor proponha a socialização das questões discutidas e aprendidas nas duplas com o resto da turma. (40 min)

O professor poderá:

1. Propor discussões procurando esclarecer as dúvidas e reforçando o assunto abordado;
2. Discutir sobre o Protocolo de Kyoto, destacando o descaso dos Estados Unidos.
3. Desenvolver oralmente alguns conceitos químicos explícitos ou implícitos na atividade.
4. Fazer com que os alunos discutam sobre como eles influenciaram na emissão de gás carbônico para atmosfera com seus investimentos no mercado de crédito de carbono.
5. Pedir aos alunos que façam um relatório para a aula seguinte. O relatório deve conter atividades realizadas, os conceitos estudados, os temas discutidos, o resultado obtido nos exercícios e suas dificuldades e dúvidas que ainda permaneceram. O relatório deve conter, no final, um depoimento do aluno sobre o que aprendeu em relação à educação ambiental.

9. Questões para discussão

- Discutir mais detalhadamente quais os países que mais contribuem para o efeito estufa, apresentando dados estatísticos e relacionando o volume de emissão de poluentes na atmosfera com o grau de industrialização dos países.
- Discutir sobre o mercado de crédito de carbono.

- Discutir sobre o protocolo de Kyoto, destacando o descaso dos Estados Unidos e apresentar aos alunos os países envolvidos neste tratado.
- Discutir sobre a nomenclatura dos óxidos poluentes aprendidos e iniciar a apresentação de outros tipos de óxidos, como os óxidos metálicos e os não metálicos.

9.1. Outras questões:

1) Por que o O_2 não é um óxido se ele é constituído de duas moléculas de oxigênio?

R: Óxidos se caracterizam por serem constituídos de *dois tipos* de elementos, sendo um deles o oxigênio. A molécula de O_2 , por sua vez, possui apenas um tipo de elemento (oxigênio), não sendo assim considerado um óxido.

2) Por que os gases apresentados no ambiente de aprendizagem (sendo óxidos ou não) encontram-se em estado gasoso à temperatura ambiente?

R: Antes de responder à questão, é interessante lembrar aos alunos que os óxidos demonstrados no ambiente de aprendizagem são alguns exemplos de óxidos, mas que nem todos os óxidos são gases.

Respondendo, então à pergunta, enfatize aos alunos que todas as moléculas são apolares, logo apresentam interação intermolecular do tipo Van der Waals (ou dipolo induzido, ou força de London), que é a mais fraca dentre os demais tipos de interação intermolecular (Ponte de Hidrogênio e dipolo-dipolo). Em geral, quanto mais fraca a interação intermolecular, menor o ponto de ebulição das moléculas. Certamente, por isso é que as moléculas encontram-se em estado gasoso à temperatura ambiente.

3) Por que há mais óxidos na cidade?

R: Neste momento, seria interessante o professor comentar as fontes desses óxidos, bem como de outros óxidos que não estão apresentados no ambiente de aprendizagem, mas que se encontram na atmosfera e que estão

relacionados à *poluição atmosférica*. Durante a explicação, o professor poderia pedir aos alunos que desliguem os monitores e prestem atenção no quadro.

Esta etapa serviria apenas de introdução ao assunto “poluição atmosférica”, sem maiores detalhes, pois este seria o tema para as próximas aulas. No entanto, sugerimos ao professor que tome cuidado para que não desvie do assunto principal, que é “*Óxidos: nomenclatura e propriedades*”. Sugerimos que dentre os demais óxidos a serem apresentados pelo professor estejam presentes: dióxido de enxofre (SO_2), óxido de nitrogênio (NO) e monóxido de carbono (CO).

Quanto aos óxidos poluentes e suas respectivas fontes, podem-se destacar: CO_2 e CO (queima completa e incompleta de combustíveis fósseis, respectivamente). Exemplo: indústrias e queima de gasolina em automóveis, SO_2 (queima de combustíveis fósseis).

Obs: É necessário explorar as idéias que os alunos formaram com base na simulação do objeto e ter o cuidado de esclarecer e/ou reformular falsos conceitos que tenham sido formados. Por exemplo, o efeito estufa não derrete tão rapidamente as calotas polares como mostrados no objeto. Deve ficar clara para o aluno que o derretimento pode acontecer com o passar dos anos.

O professor pode sugerir ao aluno que:

Consulte outros *sites*, revistas, jornais etc e traga informações além das que foram tratadas no tema abordado para ampliar e enriquecer mais a discussão e o aprendizado.

Proponha o aprofundamento de pesquisa por grupos sobre os assuntos tratados no objeto para uma posterior exposição para a turma.

Proponha a demonstração dos conceitos estudados para exposição em uma feira de ciência.

Proponha a elaboração de cartazes explicativos para publicação e conscientização da população acadêmica.

10. Para saber mais

Referência bibliográficas:

- MORTIMER, Eduardo Fleury & MACHADO, Andréa Horta: *Química para o Ensino Médio*. Volume Único. Série Parâmetros. São Paulo, Scipione, 2002.
- ATKINS, Peter & JONES, Loretta : *Princípios de Química (Questionando a vida moderna e o meio ambiente)*. Volume único. 1 edição, Editora Bookman, Porto Alegre, 2001.
- www.uenf.br/index.html/qambiental - este site contém informações sobre a composição dos gases na atmosfera, poluentes gasosos e alguns links sobre conceitos básicos de gases.
- <http://www.fisica.net/quimica/resumo13.htm#OxiCom> - este site refere-se à nomenclatura de óxidos, dando ênfase às suas classificações. O site também lista os principais óxidos e suas utilizações.
- <http://www.brasilecola.com/quimica/oxidos.php> - este site oferece o conceito de óxido e dá informações sobre os principais óxidos existentes.
- http://www.carloslp.hpg.ig.com.br/funcao_i/funcao_i.htm#oxi - este site é específico para funções químicas, dentre as quais está presente a função óxido. É bastante completo apresentando o conceito de óxidos, suas classificações, bem como sua nomenclatura. O site também apresenta a reatividade dos óxidos frente à água, indicando se estes serão ácidos ou básicos.
- <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/ee/PoluentesAtmosfericos.htm> - este site informa sobre poluição atmosférica, citando os vários poluentes responsáveis pela mesma, a sua origem e a quantidade limite aceitável para cada um deles. Dentre estes poluentes estão diversos óxidos.

Sugerimos este *site* para ser utilizado como complemento à questão “Por que há mais óxidos na cidade?”.

- <http://www.carbonobrasil.com/faq.htm> - este *site* dá a definição de créditos de carbono e de como funciona seu mercado.
- <http://www.cartacapital.com.br/2003/08/922> - este *site* apresenta reportagem sobre o mercado de crédito de carbono no Brasil.
- <http://www.cartacapital.com.br/2007/07/452/contra-o-efeito-estufa> - este *site* apresenta reportagem sobre o mercado de crédito de carbono.
- www.setorialnews.com.br - este *site* divulga investimentos de instituição do esta do Rio de Janeiro no mercado de crédito de carbono.