

Atmosfera terrestre

Mario Tolentino
Romeu C. Rocha-Filho
Roberto Ribeiro da Silva

Orientações pedagógicas e Sugestões de atividades

Maria Lúcia de Arruda Aranha

AOBRA

Neste livro os autores analisam a origem da atmosfera terrestre e as pesquisas pelas quais os cientistas investigam a evolução do clima no planeta desde eras passadas. Instrumentos de alta tecnologia permitem a coleta de substâncias e materiais que compõem o manto gasoso que envolve a Terra, descobrindo nele não só os componentes naturais do “ar limpo”, mas também os componentes minoritários que estão ligados a processos naturais ou derivam das atividades do ser humano e outros seres vivos. De posse dessas informações, são examinadas as formas pelas quais o ser humano utiliza os gases da atmosfera de forma criativa, mas também os efeitos da poluição, que tem provocado alterações indesejáveis na atmosfera e no clima terrestre, exigindo uma conscientização e providências urgentes para sua reversão. Finalmente, examinam alguns fenômenos que só existem por causa da atmosfera, tais como o tempo e o clima, o som e o voo.

Mario Tolentino

Professor Titular aposentado do Departamento de Química da Universidade de São Carlos.

Romeu C. Rocha-Filho

Mestre em Físico-Química e Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo. Professor do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos.

Roberto Ribeiro da Silva

Bacharel em Química pela UFMG. Professor do Departamento de Química da Universidade de Brasília.

TEMAS ABORDADOS

• Origem da atmosfera terrestre • Composição do “ar limpo e seco” • Os gases raros • Gases a serviço do homem • Gases prejudiciais à vida no planeta • As alterações da atmosfera • Chuva ácida • Efeito estufa • Destruição da camada de ozônio • Tratados para proteger a atmosfera • Meteorologia • Ventos • O som • O voo

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

Os suplementos que acompanham os livros da Coleção Polêmica têm a finalidade de auxiliar o trabalho em sala de aula, dando subsídios para o melhor aproveitamento do texto. Ainda mais quando se trata de obras de leitura complementar, que visam justamente aprofundar o conhecimento, ampliar o leque de análises possíveis de determinados temas e abrir o horizonte dos alunos em múltiplas direções.

Aproveitando as mudanças ocorridas na reformulação dos títulos da Polêmica, como atualização das informações, revisão dos conteúdos, mudanças gráficas e visuais, os suplementos, com *orientações pedagógicas* e *sugestões de atividades*, também se adaptam a essa nova visão que se fundamenta numa concepção contemporânea a respeito do que seja a aprendizagem e, dentro desse vasto espectro, o que é *compreensão leitora*. Em sintonia com as exigências dos novos tempos, as atividades propostas não se limitam à simples “devolução” mecânica do que foi lido, porque o mundo de hoje exige muito mais do que isso.

De fato, há tempos, os pedagogos advertem sobre a importância de dar condições ao leitor para que ele se aproprie de um texto de forma adequada e se torne capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos em situações as mais diversas. Mas o que infelizmente tem sido constatado em pesquisas educacionais realizadas até mesmo por órgãos internacionais é que nem sempre nossos jovens conseguem ser bons leitores.

Para reverter esse quadro, é preciso considerar que a simples transmissão de informações não é suficiente, embora com isso não estejamos menosprezando a aprendizagem dos conteúdos. Estes são importantes, desde que sua apreensão esteja ligada ao *desenvolvimento de competências*, ou seja, à *capacidade de utilizar, integrar e mobilizar esses conhecimentos em novos contextos*, diante dos problemas e desafios que precisamos enfrentar, seja no trabalho ou na vida pessoal e social.

Em função dos avanços tecnológicos e da constituição de uma sociedade informatizada, as profissões nascem e se modificam com velocidade surpreendente, e o excesso de informações disponível exige uma educação diferente da tradicional.

Dizendo de outro modo, no mundo do trabalho precisamos de pessoas que tenham flexibilidade para enfrentar rapidamente situações novas, com capacidade inventiva e espírito de grupo. Diante da avalanche de informações, que elas sejam críticas o suficiente para selecioná-las e avaliá-las. Diante dos riscos de massificação, que possam manter a autonomia do pensar e do agir.

É verdade que o desafio é grande e exige mudanças de comportamento nas mais diversas áreas de atuação. No que se refere ao nosso espaço de leitura, as reflexões que podemos fazer a respeito se referem a alguns pontos que passaremos a destacar.

Compreensão do texto

Compreender um texto supõe exercitar a disposição de “ouvir o autor” (anterior à tentativa de “polemizar” com ele); perceber quais as idéias centrais do seu pensamento e a maneira pela qual argumenta. Nessa fase, é importante que o professor verifique se o leitor sabe identificar o autor, a editora, se sabe consultar um sumário, se faz anotações (como esquemas e fichamentos) durante a leitura, se levanta as dificuldades de vocabulário e se discrimina os conceitos fundamentais.

Interpretação e análise crítica do texto

A interpretação e a crítica revelam dois momentos posteriores à compreensão. Nessa fase começa-se a “ler nas entrelinhas”, a identificar as posições do autor, os valores subjacentes, a coerência da exposição, o que

significa estabelecer um *diálogo* com o autor, concordando ou não com algumas argumentações desenvolvidas, antepondo a elas as suas próprias visões de mundo.

Problematização

A problematização é uma espécie de coroamento do trabalho intelectual de decifração de um texto. Nessa fase é importante a *contextualização*, pela qual as informações e os conceitos são confrontados com nossa experiência de vida, com os problemas a serem enfrentados, identificando as ressonâncias provocadas pela leitura, vivificando-as, por assim dizer. De nada adianta acumular conhecimentos se estes não nos servirem para nosso cotidiano. Só assim poderemos dar significados ao mundo e à nossa própria realidade.

Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é a tentativa de superar a compartimentalização das disciplinas, integrando os conhecimentos esparsos em uma visão holística, global. De fato, se no mundo contemporâneo até as ciências rompem fronteiras com a criação das chamadas ciências híbridas, também os estudantes precisam ampliar o olhar além dos enfoques precisos de uma determinada disciplina, descobrindo a complementaridade entre as áreas do saber.

Evidentemente, a ordem pela qual expusemos esses diversos passos é apenas didática, cabendo ao leitor não desprezar essas etapas, mas exercitá-las sempre que possível. É dentro desse espírito que sugerimos as questões seguintes.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Apresentamos algumas sugestões de atividades, lembrando que elas poderão ser aproveitadas de diversas maneiras, seja para seu uso integral, seja selecionadas segundo o tempo disponível e as características dos alunos. O professor poderá ainda inspirar-se nelas para elaborar outras questões, de acordo com os acontecimentos de sua comunidade.

Independentemente do tipo de questão sugerida, poderão ser escolhidas as que demandam resoluções simples ou solicitar que sejam feitos seminários ou dissertações. O esforço da elaboração pessoal das próprias idéias é fundamental para a autonomia do pensar.

Quando necessário, algumas questões são acompanhadas de esclarecimentos cuja intenção é oferecer pistas que ampliem o trabalho de pesquisa dos alunos.

É importante destacar que, ao lado do trabalho individual, devem ser estimulados os debates, o confronto de opiniões, as atividades em equipe: esse ainda é um exercício de pluralismo, tão essencial à democracia.

1 Segundo as hipóteses dos cientistas, o nosso Sistema Solar teria emergido do processo inicial de formação do universo, a Grande Explosão (o *Big Bang*). Depois, segundo a *hipótese da condensação*, teriam surgido os planetas: explicar as linhas gerais dessa hipótese.

2 Um grande número de dados importantes sobre o clima nas eras passadas tem sido coletado graças a diferentes técnicas de pesquisa científica. Identificar algumas delas.

3 A propósito da estrutura da atmosfera: a) Nomear as diversas regiões da atmosfera; b) Explicar por que os grandes jatos comerciais navegam no limite superior da troposfera; c) Explicar por que os jogadores de um time de futebol do Rio de Janeiro precisam se adaptar às condições atmosféricas de uma cidade peruana na Cordilheira dos Andes; d) Localizar a ionosfera e explicar por que ela tem importância para os meios de telecomunicação por ondas de radiofrequência.

4 Identificar os gases *raros* ou *nobres*, explicar por que têm essa denominação e quais as dificuldades enfrentadas pelos cientistas para identificá-los. Escolher um desses gases para explicar os procedimentos levados a efeito para sua identificação.

5 Explicar por que a respiração é uma forma de combustão.

6 Analisar como o processo da fotossíntese exerce o controle sobre a quantidade de gás carbônico na atmosfera. Apesar disso, o aumento do teor desse gás tem preocupado os cientistas: explicar quais são as consequências desse desequilíbrio.

7 Identificar as substâncias criogênicas e quais as vantagens de sua utilização econômica no comércio, na indústria e na medicina.

8 Em certas regiões das grandes cidades, a noite clareia como os anúncios luminosos das lâmpadas de néon. Identificar os gases que são utilizados para o enchimento dos tubos e como é obtida a variação das cores. Discutir também a questão estética da poluição visual nesses grandes centros.

9 As substâncias derivadas de enxofre e de nitrogênio, hidrocarbonetos, óxidos de carbono e ozônio podem ser consideradas “estranhas no ninho”, na medida em que suas presenças causam alterações que, em geral, são prejudiciais à vida. Justificar essa afirmação analisando uma dessas substâncias e seus efeitos poluentes.

10 Explicar qual é o teor de acidez da chuva quando ela passa a ser denominada “chuva ácida”. Identificar os prejuízos ambientais dela decorrentes, justificando também a afirmação de que “a atmosfera não conhece as fronteiras geopolíticas que delimitam as nações”.

11 Sobre o “efeito estufa”: a) Descrever como funciona uma estufa, equipamento que, entre outras funções, é usado por agricultores; b) Identificar os gases que provocam o “efeito estufa”, descrevendo o fenômeno; c) Explicar por que em um país como o Brasil não deveriam ser construídos prédios todo envidraçados, fazendo uma analogia com o “efeito estufa”.

12 A camada de ozônio na estratosfera exerce uma função importante para a vida na Terra, por isso vemos com temor os “buracos” decorrentes da diminuição desse gás. Responder: a) quais as causas da formação de buracos na camada de ozônio e em que regiões já foram identificados; b) por que o buraco de ozônio surge logo após o fim do inverno austral; c) quais as consequências malélicas da diminuição do teor de ozônio estratosférico.

13 Discutir a importância do Protocolo de Kyoto, analisando a adesão de diversos países, mas também o significado da recusa de assinatura de potências como os Estados Unidos.

14 Diante das seguintes perguntas — “Como será o tempo no final de semana?” e “Qual é o clima do Sudeste brasileiro?” — explicar o significado dos conceitos de *tempo*

e de *clima*.

15 Explicar por que o som não se propaga no vácuo. Indicar as medidas para evitar a poluição sonora.

16 Qual é o princípio geral do voo das aves?

17 Explicar de que forma a aplicação dos princípios teóricos desenvolvidos pela física, principalmente pela mecânica dos fluidos, viabilizou a definição do melhor perfil para as superfícies das aeronaves que devem interagir com o ar e possibilitar o voo.

18 *Política, economia e tecnologia*: discutir como essas três instâncias da ação humana se encontram entrelaçadas, nem sempre em benefício do equilíbrio ecológico; completar discutindo como essa relação poderia promover o desenvolvimento industrial sem os malefícios da poluição atmosférica.

19 Todo ser humano deve ser ético, no sentido de se considerar responsável pelas consequências de seus atos, seja para si mesmo, seus semelhantes e também para as gerações futuras. Sob esse enfoque, discutir os valores morais que deveriam orientar as pesquisas científicas e as aplicações tecnológicas.

20 Discutir em que medida o consumismo tem acelerado o processo de desequilíbrio do meio ambiente.

Dissertação

Desenvolvimento sustentável: esperança de um mundo melhor.

Pesquisa

- Fazer um levantamento de instituições e de organizações não-governamentais (ONGs) criadas para a defesa do meio ambiente, especialmente voltadas para a atmosfera. Dividir a classe em grupos e incumbir cada um de investigar objetivos e ações efetivas.

Exemplos: Ministério do Meio Ambiente; Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis); Cetesb (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental — agência do governo do Estado de São Paulo) etc.; ONGs voltadas para a defesa do meio ambiente (são mais de 500, só no Brasil).