

# ALQUIMISTAS E QUÍMICOS

## O PASSADO, O PRESENTE E O FUTURO

**José Atílio Vanin**

Orientações pedagógicas: **Maria Lúcia de Arruda Aranha**

Sugestões de atividades: **Márcia Verri**

### A OBRA

Independentemente da área em que atuam, professores encontrarão em *Alquimistas e químicos* subsídios para ilustrar e enriquecer suas aulas, e alunos poderão recorrer ao livro para aperfeiçoar seu conhecimento ou dirimir dúvidas. Aqueles que simplesmente fazem da leitura fonte de prazer, ainda que leigos, terão a oportunidade de estar em contato com a química que permeia o cotidiano. Além de historiar a evolução das artes químicas na ciência moderna e de expor questões relativas à química dos materiais presentes no dia-a-dia, um dos aspectos fundamentais do livro são as digressões do autor. Nesses momentos, expressa, do ponto de vista filosófico, sua visão sobre a universalidade do conhecimento, sobre a responsabilidade social das pesquisas, sobre a formação do químico e sobre a importância da química na construção do futuro. A ciência das transformações da matéria abriga um caso exemplar de interferência na realidade, para transformar também o ser humano: Linus Pauling, Prêmio Nobel de Química e Prêmio Nobel da Paz.

---

**José Atílio Vanin** Bacharel e licenciado em Química. Doutor em Ciências. Foi membro fundador da Sociedade Brasileira de Química.

## TEMAS ABORDADOS

• Artes químicas, alquimia e química • O mérito de Lavoisier e de Pasteur • A química aplicada ao cotidiano • Os polímeros e sua versatilidade • A importância social da química • A formação do químico • A química no futuro

## 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 tentação 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. Dividir a classe em grupos. Propor que se imaginem vivendo no tempo em que o homem habitava cavernas e que precisa fazer compras para sua tribo. Que produtos estariam à venda no “supermercado” da época?

2. Relacionar dez metais conhecidos antes da era cristã e sua aplicação.

3. Os estudos de Lavoisier puseram fim à teoria do flogístico. Explicar a afirmação.

4. O título do livro tanto sugere a idéia de oposição, antagonismo, como a de analogia, semelhança. Responder: a) Encerrada a leitura, a que conclusão se chega quanto à relação que o autor estabelece entre alquimistas e químicos? b) Que figuras de linguagem expressam oposição e semelhança? Exemplificar.

5. Para alguns, Robert Boyle marca a fronteira entre alquimia e química. Para outros, esse papel pertence a Lavoisier. Expressar sua opinião e justificar a resposta.

6. Quando Pasteur demonstrou que todo organismo vivo provém de outro organismo vivo, sepultou a teoria da geração espontânea e estabeleceu um princípio que se tornou um dos fundamentos da biologia. Justificar a afirmação.

7. Incêndios naturais ocorrem em várias partes do mundo. Na Califórnia, por exemplo, são constantes e de grandes proporções. Explicar como esses fenômenos se desencadeiam.

8. A combustão não ocorre apenas na realidade exterior. A própria vida do ser humano depende da

energia gerada pela combustão de glicose nas células. Explicar tal processo.

9. Além de Lavoisier e Pasteur, o autor refere-se a outros químicos eminentes. Citar dois cujas idéias admira e justificar a escolha.

10. Quem é leigo no assunto sente dificuldade para ler um livro de química, ainda que dirigido a iniciantes. Mas um texto interessante e bem escrito, independentemente do tema que aborda, sempre desperta a curiosidade de quem gosta de ler. Dividir a classe em seis turmas. Cada uma deverá explicar o significado das palavras de cada grupo a seguir, imaginando tal interlocutor: a) clínquer, amianto, hidrólise; b) óxido de silício, zircônio, expansão linear; c) polímero, celulose, nitração; d) pigmento orgânico, veículo, catálise; e) anfifílico, água dura, ionização; f) salitre, nitrogênio, eletrólise.

11. Após lavarmos os cabelos com xampu, usamos condicionador para torná-los desembaraçados e macios. Responder: a) Que componentes do xampu deixam os cabelos espetados ou embaraçados? Por quê? b) Que componentes do condicionador os tornam desembaraçados? Por quê?

12. Em *A gata borralheira*, muitas transformações são improváveis, como a da abóbora que se transforma em carruagem. Uma, porém, é observável: a lenha do fogão transforma-se em carvão e cinzas. Explicar: a) Por que não é possível transformar abóbora em carruagem? b) Por que a lenha se transforma em carvão e cinzas?

13. Pelas nossas experiências de vida, sabemos que o limão pode ser usado para limpar objetos de ferro e de bronze. Sabemos também que, se fizermos isso expostos ao Sol, poderemos sofrer queimaduras graves. Explicar por que o limão pode limpar alguns metais e, nas condições mencionadas, pode ser prejudicial à pele.

14. Quem cozinha sabe que bife deve ser frito com pouco óleo, quente, em fogo alto e sem tampar a panela; a batata, colocada em óleo quente abundante, com a panela também destampada; o arroz, depois de refogado, deve ser cozido em fogo baixo, com a panela semitampada. Explicar por que esses processos resultam em uma refeição mais saborosa.

15. Uma das formas de expressar que nosso interesse por alguém foi correspondido é dizer que “rolou uma

química” entre os dois. Responder: a) Isso tem explicação científica? b) Que figura de linguagem há na expressão?

16. Em vários momentos do livro, o autor interrompe o assunto para expressar sua opinião, como neste comentário sobre Lavoisier: “Aqui vemos um aspecto interessante da versatilidade do sistema universitário europeu. Um aluno de direito segue cursos de ciência. Essa flexibilidade, admitida pelo conhecimento, que não distingue fronteiras entre ciências e humanidades, esteve sempre ausente do sistema universitário brasileiro”.

Dividir a classe em grupos. Eles deverão selecionar outros exemplos da digressão do autor. Após isso, juntos, os grupos relacionarão os textos selecionados, sortearão um para cada grupo, que deverá comentar o texto que lhe couber.

17. Escolher uma profissão implica refletir sobre si mesmo e se conhecer. Identificar suas aptidões, habilidades, expectativas e gostos e justificar a opção, ou não, por química.

18. Linus Pauling, Prêmio Nobel de Química em 1954 e Prêmio Nobel da Paz em 1962, é um caso exemplar de talento e responsabilidade social. Discutir com os alunos: a) a razão dos prêmios recebidos; b) a razão de todos os prêmios dessa categoria ser entregues na capital da Suécia, exceto o da Paz, entregue na capital da Noruega.

19. Identificar o processo de formação das palavras e os elementos constitutivos, quando decompostos: hipoclor-ito; queima (subst.); oxid-a-nte; bio-química; á-tomo; hidr(o)-elétrica; watt.

20. Explicar por que em  $90^\circ$  centígrados ocorre um pleonasma e indicar a expressão correta.

21. Indicar os fatos históricos relacionados aos alquimistas, a Lavoisier, a James Watt, à IG Farben e a Linus Pauling.

## Dissertação

• “O acaso só favorece a mente preparada.” A frase de Pasteur não se aplica apenas à atividade científica mas também à vida cotidiana.

## Pesquisa

• A guerra química: um desastre contra o ser humano e contra o meio ambiente.