



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Básica  
Fundo Nacional de  
Desenvolvimento da Educação

Guia de  
livros didáticos

**PNLD**

**2015**

ENSINO MÉDIO

**QUÍMICA**

Presidência da República  
Ministério da Educação  
Secretaria Executiva  
Secretaria de Educação Básica

Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Básica  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

**Guia de livros didáticos**  
**PNLD 2015**  
ENSINO MÉDIO

**QUÍMICA**

Brasília  
2014

## **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**Secretaria de Educação Básica – SEB**  
**Diretoria de Formulação de Conteúdos Educacionais**  
**Coordenação Geral de Materiais Didáticos**

**Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE**  
**Diretoria de Ações Educacionais**  
**Coordenação Geral dos Programas do Livro**

### **Equipe Técnico-pedagógica – SEB**

Andrea Kluge Pereira  
Cecília Correia Lima  
Edivar Ferreira de Noronha Júnior  
José Ricardo Albernás Lima

### **Equipe Técnico-administrativa e de apoio – SEB**

Gabriela Brito de Araújo  
Gislenilson Silva de Matos  
Luiz Octavio Pereira Gomes  
Paulo Roberto Gonçalves da Cunha

### **Equipe do FNDE**

Sonia Schwartz  
Auseni Peres França Millions  
Edson Maruno  
Ana Carolina Souza Luttner  
Ricardo Barbosa dos Santos  
Geová da Conceição Silva

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Silvestre Linhares

### **Johnathan Pereira Alves Diniz – Bibliotecário – CRB1/2376**

Guia de livros didáticos : PNLD 2015 : química : ensino médio. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.  
60p. : il.

ISBN: 978-85-7783-162-3

1. Livro didático. 2. Programa Nacional do Livro Didático. 3. Química. I. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

CDU 371.671

Tiragem 25.869

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA  
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500  
CEP: 70047-900 | Tel: (61) 2022-8419

## **EQUIPE RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO**

### **Comissão Técnica**

Maria Inês Petrucci-Rosa (UNICAMP)

### **Coordenação Institucional**

Maisa Helena Altarugio (UFABC)

### **Coordenação de Área**

Pedro da Cunha Pinto Neto (UNICAMP)

### **Coordenação Adjunta**

Irene Cristina de Mello (UFMT)

Maurivan Güntzel Ramos (PUCRS)

### **Avaliadores**

Anna Maria Canavarro Benite (UFG)

Antonio Aprígio da Silva Curvelo (USP)

Gilmar Pereira de Souza (UFOP)

Joanez Aparecida Aires (UFPR)

Karina Passalacqua Morelli Frinn (UFABC)

Kristianne Lina Figueiredo (UFOP)

José Claudio Del Pino (UFRGS)

Luiz Henrique Ferreira (UFSCAR)

Maria Celina Piazza Recena (UFMS)

Maria do Carmo Galiuzzi (FURG)

Marcelo Brito Carneiro Leão (UFPE)

Marcelo Leandro Eichler (UFRGS)

Nelson Rui Ribas Bejarano (UFBA)

Nídia Franca Roque (UFBA)

Pablo Alejandro Fiorito (UFABC)

Paula Cristina Cardoso Mendonça (UFOP)

Paulo de Ávila Junior (UFABC)

Reginaldo Alberto Meloni (UNIFESP)

Wilmo Ernesto Francisco Junior (UFAL)

### **Leitura Crítica**

Regina Célia Batista Moretti (E.E. Jardim San Diego - SEE/SP)

Tereza Cristina Bastos Camarinho Lopes (Colégio Técnico de Campinas - SP)

### **Revisão**

Leda Maria de Souza Freitas Farah (especialista em LP)

### **Analistas de Recursos**

Salete Linhares (USP)

Lenir Basso Zanon (UNIJUI)

Sergio Henrique Leal (UFABC)

### **Instituição responsável pela avaliação**

Universidade Federal do ABC (UFABC)



# SUMÁRIO

- 7** APRESENTAÇÃO
- 9** QUESTÕES CLÁSSICAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA RELAÇÃO COM OS LIVROS DIDÁTICOS
- 11** QUESTÕES NOVAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA RELAÇÃO COM OS LIVROS DIDÁTICOS
- 13** A AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA
- 15** A CONSTITUIÇÃO DA EQUIPE DE AVALIADORES
- 15** MOMENTO DA ESCOLHA
- 16** A AVALIAÇÃO
- 29** RESENHAS
- 31 Química
  - 39 Química
  - 48 Química Cidadã
  - 54 Ser Protagonista – Química



## **Professora, professor:**

Chega às suas mãos o Guia de Livros Didáticos de Química do PNLD 2015. Ele é fruto de intenso trabalho coletivo, realizado por uma equipe de avaliadores, técnicos e leitores críticos, que colocaram à disposição do País sua competência científica e acadêmica, bem como seu compromisso com a educação pública.

Como você já sabe, no currículo do ensino médio brasileiro, a Química ocupa um lugar importante na área de Ciências da Natureza, representando um campo científico que contribui de forma decisiva para o exercício da cidadania na sociedade contemporânea, cujos modos de vida são tão marcados pela tecnologia.

Esse papel educacional que a Química tem na Educação Básica reveste-se de crucial relevância nos dias de hoje, trazendo para os educadores preocupações e questões a serem consideradas no seu ensino.

O ensino de Química na escola brasileira vem sendo praticado desde a Reforma Francisco Campos, ocorrida em 1931, quando essa disciplina passou a vigorar como componente curricular. Durante o século passado, a Química transformou-se gradativamente, passando por diferentes ênfases, abordagens e concepções, influenciadas por contextos sociais, políticos e econômicos vigentes. Assim, nos anos 70, por exemplo, em um cenário econômico desenvolvimentista, a Química era vista como uma das possibilidades de consolidação do desenvolvimento industrial do País. Isso, de certa forma, levou a um ensino mais científicista, apoiado numa concepção de ciência predominantemente empirista e num ensino muito centrado na memorização de nomes e fórmulas, com expectativas de aprendizagens mecânicas. Nesse sentido, a formação de técnicos passou a ser importante e também cresceu a demanda por vagas em cursos superiores de Química. Nessa época surgiram e consolidaram-se no mercado editorial as conhecidas “apostilas de cursinho”, caracterizadas pela exposição sintética dos conteúdos, com definições e exemplos; pela valorização de regras e macetes para resoluções de exercícios; e por um grande número de problemas e exercícios de vestibulares, com o objetivo de treinar os alunos para resolvê-los.

A partir da década de 80, um movimento de resistência a esse tipo de material didático emergiu no País, protagonizado, principalmente, pela consolidação de grupos de pesquisa em ensino de Química em universidades. Muitos deles se dedicaram a elaborar materiais didáticos apoiados em fundamentos teórico-metodológicos que articulassem concepções de ensino-aprendizagem, de ciência e de educação. Nesse cenário, o estabelecimento de uma rede de eventos – Encontros Nacionais de Ensino de Química (ENEQ), Encontros do Centro-Oeste de Ensino de Química (ECODEQ), Encontros de Debates sobre Ensino de Química (EDEQ), Encontros Paulistas de Pesquisas em Ensino de Química (EPPEQ), entre outros – adensou as possibilidades de parceria entre professores universitários e professores de educação básica, no sentido de pensar o ensino de Química com princípios educacionais mais articulados.

Apesar de haver, na maioria dos livros didáticos de Química, uma tradição que conserva uma sequência de conteúdos pautada nas áreas de Química Geral

(Inorgânica), Físico-Química e Química Orgânica, é importante considerar que todo conhecimento químico parte de dois princípios fundamentais: *identidade e processo*. O princípio de *identidade* é representado pelo conceito de substância como unidade-base que define a matéria. Por sua vez, o princípio de *processo* expressa-se no conceito de reação ou transformação química, que configura a estrutura conceitual da ciência química, desdobrada nas diferentes subáreas. Do ponto de vista da construção de conhecimento químico, se os estudantes do ensino médio compreenderem com clareza os conceitos de substância e de transformação química, perceberão que as demais noções estão relacionadas com esses conceitos.

É fundamental que você, professor, professora, também considere a importância de destacar a articulação entre dois níveis de conhecimento químico, mediados pela linguagem: o empírico e o teórico. A formação do pensamento científico é constantemente mediada e constituída por uma linguagem específica (no caso da Química, as fórmulas, as representações, os esquemas, os modelos), para o estabelecimento de explicações sobre os fenômenos observados.

O que queremos ressaltar é que, no ensino atual de Química no Brasil, há uma discussão acumulada entre educadores, que aponta para premissas centrais em termos educativos:

1. considerar a importância de conceber a Química escolar como fruto de uma seleção de conteúdos na qual os conceitos *substância e transformação química* são pontos de partida fundamentais;
2. considerar que o conhecimento químico se constitui em dois níveis mutuamente constituídos e interdependentes: construção de evidências e teorização, mediadas pela linguagem, são dimensões presentes no desenvolvimento do pensamento científico em Química.

## QUESTÕES CLÁSSICAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA RELAÇÃO COM OS LIVROS DIDÁTICOS

O livro didático de Química veicula conceitos, informações e procedimentos desse campo científico. Especialmente para o professor, apresenta formas possíveis de ensinar, abordagens metodológicas e concepções de ciência, educação e sociedade. No caso da Química, há alguns elementos recorrentes no seu ensino, que podem ser considerados como questões clássicas: a experimentação, a história da ciência e a contextualização dos conteúdos.

A experimentação é dimensão importante na construção do conhecimento químico. Os fenômenos são meios para tal construção. Químicos estudam os materiais e suas transformações. Por isso, atividades de experimentação no ensino precisam abranger investigações, envolvendo procedimentos de observação, testagem de métodos, registros sistemáticos e de construção de respostas a perguntas, principalmente aquelas propostas pelos estudantes. A experimentação com caráter investigativo é condição fundamental para que a aprendizagem em Química ocorra de forma que o jovem do ensino médio compreenda essa ciência como campo gerador de perguntas e repostas, provisórias e em permanente processo de reconstrução.

Por isso, abordagens que apresentam previamente conceitos teóricos, seguidas de experimentos para simples verificação desses conceitos, são pouco promissoras para aprendizagens com significado para os estudantes. Em geral, esses experimentos acrescentam pouco ou quase nada ao repertório cultural e científico dos alunos. Nesse sentido, é importante lembrar o fundamental papel mediador do professor. O experimento, por si só, não “fala” sobre a Química! É preciso que o professor esteja preparado, de modo que sua ação pedagógica contribua para a inserção de pensamento e linguagem específicos da ciência Química na interpretação dos fenômenos. Isso significa ajudar os estudantes a inserirem-se no discurso dos químicos. Assim, o trabalho pedagógico, envolvendo observação de fenômenos e desenvolvimento de pensamento, mediatizados pela linguagem, possibilitarão um caminho mais seguro para a aprendizagem dos conceitos químicos.

Outro elemento importante para o ensino de Química é o tratamento da história da ciência nos livros didáticos. Toda ciência, como campo de investigação e produção de conhecimentos, que se estabelecem social e culturalmente, é fruto de redes de trabalho humano em torno de temas, problemas, situações e demandas sociais. Esse processo de constituição dessas redes apresenta, por isso, um importante caráter histórico que deve ser considerado nas situações de ensino.

Os conceitos científicos não são produtos da imaginação brilhante de gênios iluminados, que isoladamente teriam poder de mudar os rumos da ciência. Ao contrário, todo conhecimento científico é produzido por grupos de pesquisadores localizados em diferentes tempos históricos, em diferentes contextos socioeconômicos, em diferentes cenários políticos. A ciência se faz na trama histórica dos acontecimentos sociais e políticos mundiais. Nessas relações de poder, é claro que há países que se sobressaem por suas condições econômicas e políticas mais favoráveis, que possibilitam a manutenção de centros de pesquisa mais destacados.

Mas é preciso lembrar que as teorias científicas são construídas no âmbito de disputas entre grupos e na relação das demandas sociais configuradas por diferentes momentos históricos. Assim, poder-se-ia perguntar: por que os modelos atômicos mais estudados na Química escolar são oriundos do trabalho de pesquisadores membros de uma mesma comunidade científica? Ou ainda, em outro exemplo, o que dizer da produção em torno da Química no período pós-guerra na Europa? E, no Brasil, como a Química se estabeleceu no decorrer de sua história?

O tratamento histórico dos conteúdos desnaturaliza a seleção de informações, temas, personagens históricos, fatos científicos que compõem tradicionalmente a Química escolar. Tais considerações são importantes no processo de reafirmar aos estudantes a natureza da Química como atividade e trabalho humanos.

A terceira questão clássica para o ensino de Química é a contextualização dos conteúdos. Como é sabido pelos profissionais da educação, os documentos curriculares oficiais para o Ensino Médio apontam esse princípio como um dos eixos didático-metodológicos há, pelo menos, uma década no Brasil. No caso da Química, essa tem sido uma preocupação por parte de educadores e pesquisadores do ensino. A contextualização pode ser compreendida como o modo de relacionar conteúdos de ensino e aprendizagem com o cotidiano, com o mundo do trabalho ou com o contexto social.

Compreender a contextualização como uma atitude pedagógica de relacionar constantemente conceitos, temas e procedimentos com o cotidiano é tarefa complexa, principalmente num país como o nosso, com grande diversidade e pluralidade social e cultural, em que diferentes juventudes vivem diferentes cotidianos. Ser jovem, ser cidadão no Brasil não implica a vivência de um cotidiano previsível em termos de identidade nacional. O dia a dia é marcadamente múltiplo e diferenciado, se considerarmos os variados modos de vida da população brasileira. Em relação aos estudantes brasileiros do ensino médio, há que considerar as diferentes regiões geográficas, os modos de vida urbano e do campo, as condições socioeconômicas de subsistência, entre tantos outros aspectos.

A contextualização estritamente compreendida na relação com o mundo do trabalho, de certa forma, também restringe as possibilidades do desenvolvimento de um ensino de Química plenamente voltado à cidadania, pois o Ensino Médio é etapa final da educação básica e não exclusivamente período de preparação para o trabalho. Nesse sentido, é importante não perder de vista as possibilidades de ampliação do repertório científico e cultural dos jovens do Ensino Médio, favorecendo suas condições de exercício pleno da cidadania.

O tratamento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, no âmbito do ensino de Química, mostra-se como possibilidade bastante promissora para a aprendizagem no Ensino Médio, pois possibilita compreender a forma como a Química produz artefatos tecnológicos que garantem a existência do trabalhador e desenvolver a consciência sobre a relação entre conhecimento científico e questões sociais, envolvendo cidadania e consumo.

## QUESTÕES NOVAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA RELAÇÃO COM OS LIVROS DIDÁTICOS

No PNLD 2015, aliadas a essas preocupações já conhecidas pelos professores de Química, pelo menos duas outras emergem com força e nos mobilizam no sentido de ampliar a discussão a respeito do papel e da importância do livro didático. São elas: a interdisciplinaridade e a produção de livros digitais.

A interdisciplinaridade, como eixo didático-metodológico, tem sido preconizada nos documentos curriculares do Ensino Médio há, pelo menos, uma década. No entanto, políticas mais intensas de indução das práticas interdisciplinares na escola não têm sido frequentes ou significativas. Nesse sentido, o livro didático pode contribuir de forma decisiva para estimular a docência na direção de estabelecer vínculos entre as disciplinas, gerando ações pedagógicas que se fortaleçam em torno de temas de relevância social, cultural e científica.

Pensar práticas pedagógicas interdisciplinares não significa apagar as disciplinas escolares tal como se apresentam, no que se refere às suas linguagens e a seus pensamentos próprios e particulares. A interdisciplinaridade é uma possibilidade que potencializa o tratamento dos conteúdos escolares, considerando contextos relevantes para a vida dos estudantes e o estabelecimento de relações de pertinência e colaboração entre diferentes campos de conhecimento científico.

A vida contemporânea, pela sua complexidade, oferece inúmeras situações definidas por problemas que podem ser transformados em questões de investigação, as quais necessitam de articulações de conhecimentos oriundos de diferentes campos científicos para serem aprofundados e mais bem compreendidos. Problemas ambientais, sociais, econômicos, filosóficos, culturais, históricos, entre outros, são caminhos abertos para se pensar a interdisciplinaridade, dos quais a Química pode participar, oferecendo formas de explicação.

Por isso, é necessário trabalhar com várias possibilidades de integração entre conhecimentos escolares das diferentes áreas - Linguagens, Ciências Humanas, Matemática e Ciências da Natureza -, concretizando-se em projetos interdisciplinares que podem construir articulações no interior da área de Ciências da Natureza, constituída da Biologia, da Física e da Química.

Outra questão relevante e nova para os livros didáticos de Química no Brasil é a produção de obras digitais. A internet, os aplicativos, as redes sociais e outras inúmeras formas de interação proporcionadas pela tecnologia materializam-se em novos artefatos, que podem fazer parte das nossas vidas tanto de uma forma mais ampla, no cotidiano, quanto nos espaços educativos. Pensar o ensino de Química na relação com a tecnologia convida a inusitados e estimulantes desafios, que conduzem à produção de diferentes objetos educacionais digitais, na forma de vídeos, de simulações, de jogos, de infográficos, entre outros. Os objetos educacionais digitais podem encantar pela forma como apresentam produções tecnológicas do campo da informática, articuladas a conhecimentos científicos, a modos de vida, a questões sociais, culturais e econômicas, possibilitando outras vivências por meio de equipamentos como computadores pessoais, *tablets*, *smartphones* etc.

No ensino de Química, há muito tempo se discutem as potencialidades das ferramentas digitais nos processos de ensino-aprendizagem de conceitos científi-

cos fundamentais. As questões relacionadas à simulação de fenômenos, à linguagem química, à dinâmica de símbolos e imagens que contribuem nos processos de construção de modelos e conceitos científicos são primordiais nessa área.

Nesse sentido, os objetos educacionais digitais servem não apenas para acionar a dimensão lúdica da aprendizagem, mas também para apresentar situações significativas de interação com vistas à reconstrução de conhecimentos científicos. Em outras palavras, tais objetos precisam evidenciar, em suas ações, sua pertinência pedagógica, para demonstrar claramente sua relevância no processo de ensino-aprendizagem, contemplando as peculiaridades próprias da construção do conhecimento científico em Química.

A pertinência pedagógica assume centralidade quando nos deparamos com as várias propostas didáticas que integram ferramentas tecnológicas envolvendo conceitos químicos. As questões centrais que se estabelecem são: em que medida os objetos educacionais digitais favorecem aprendizagens em Química? Como os objetos educacionais digitais trabalham com as dimensões fenomenológica, representacional e teórica que são constitutivas do conhecimento químico? Como superar uma visão estritamente lúdica no contato com as ferramentas tecnológicas, aprofundando situações, eventos e temas potencialmente relevantes do ponto de vista social e científico?

O livro didático digital de Química pode trazer propostas interessantes, que ofereçam possibilidades de superação das questões anteriormente explicitadas. É nesse sentido que acreditamos que a produção de objetos educacionais digitais pode potencializar novas e interessantes formas de aprendizagem em Química no contexto da sala de aula.

A avaliação das obras inscritas no PNLD 2015 foi realizada com base em critérios definidos previamente em Edital, num contexto curricular condizente com as questões contemporâneas do ensino e da Educação. Há critérios eliminatórios comuns, que estabelecem o respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio; à observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano; à coerência e à adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela coleção, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados; à correção e à atualização de conceitos, informações e procedimentos; à adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção. Por outro lado, há critérios específicos para o componente curricular Química e comuns à área de Ciências da Natureza, que se caracteriza como um conjunto de conhecimentos, práticas e habilidades voltadas à compreensão do mundo material nas suas diferentes dimensões.

**Para o componente curricular Química, cada obra foi avaliada de acordo com os seguintes critérios:**

1. apresenta a Química como ciência de natureza humana marcada pelo seu caráter provisório, enfatizando as limitações de cada modelo explicativo, por meio de exposição de suas diferentes possibilidades de aplicação;
2. aborda a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta não somente situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria e os artefatos tecnológicos em si, mas também os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho;
3. apresenta o conhecimento químico de forma contextualizada, considerando dimensões sociais, econômicas e culturais da vida humana, em detrimento de visões simplistas acerca do cotidiano, estritamente voltadas à menção de exemplos ilustrativos genéricos que não podem ser considerados significativos como vivência;
4. não emprega discursos maniqueístas a respeito da Química, calcados em crenças de que essa ciência é permanentemente responsável pelas catástrofes ambientais, fenômenos de poluição e pela artificialidade de produtos, principalmente aqueles relacionados com alimentação e remédios;
5. trata os conteúdos articulando-os com outras disciplinas escolares, tanto na área das Ciências da Natureza quanto em outras áreas;
6. aborda noções e conceitos sobre propriedades das substâncias e dos materiais, sua caracterização, aspectos energéticos e dinâmicos, bem como os modelos de constituição da matéria a eles relacionados;
7. valoriza a constituição do conhecimento químico a partir de uma linguagem marcada por representações e símbolos especificamente significativos para essa ciência e que necessitam ser mediados na relação pedagógica;

8. valoriza, em sua atividade, a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado;
9. não apresenta atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada;
10. apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alertas acerca dos cuidados específicos necessários para cada procedimento, indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento.

#### **A avaliação também observou se o Manual do Professor:**

1. apresenta a disciplina escolar Química, em suas orientações pedagógicas para o professor no contexto da área das Ciências da Natureza, ressaltando as relações e as congruências com noções, conceitos e situações também abordadas em outras disciplinas escolares do Ensino Médio;
2. apresenta uma proposta pedagógica que compreenda o papel mediador do professor de Química, assumindo sua especificidade e a condução das atividades didáticas numa perspectiva de rompimento com visões de ciência meramente empiristas e indutivistas;
3. oferece ao professor diferentes possibilidades de leitura de literatura de ensino de Química, com problematizações a respeito do processo ensino-aprendizagem, bem como sugestões de atividades pedagógicas complementares;
4. explicita, em relação à experimentação, alerta bem claro sobre a periculosidade dos experimentos propostos, bem como oferece alternativas na escolha dos materiais para os experimentos. Propõe também atividades experimentais complementares.

## A CONSTITUIÇÃO DA EQUIPE DE AVALIADORES

As obras de Química submetidas à avaliação, a partir do edital do PNLD 2015, foram analisadas por uma equipe qualificada de especialistas, com competência na área científica, composta de professores doutores de diferentes universidades brasileiras de todas as regiões geográficas do Brasil; bacharéis e licenciados em Química; e doutores em áreas específicas da Química ou em ensino de Química. A maioria desses especialistas possui também experiência profissional na Educação Básica, como professores de Química no Ensino Médio.

Cada obra foi avaliada por dois especialistas, individualmente, e depois, em conjunto, sem que fossem identificados os elementos de editoria (título, autoria, editora etc.). A avaliação, feita a partir dos critérios já referidos, ofereceu um retrato detalhado das características, das qualidades e dos problemas de cada coleção. As obras aprovadas nesse processo são apresentadas em formato de resenhas e compõem o presente Guia de Livros Didáticos – PNLD 2015.

No caso das obras digitais, uma seleta equipe foi constituída por químicos especialistas em ensino e em tecnologias educacionais. Esses avaliadores analisaram os objetos educacionais digitais, tendo como base uma ficha de avaliação específica para isso, e produziram seus pareceres, articulando-os à avaliação desenvolvida pelos especialistas em relação ao conteúdo das obras impressas.

## MOMENTO DA ESCOLHA

O presente Guia disponibiliza uma resenha de cada obra, em que há destaque para as suas especificidades, as suas qualidades e, também, as suas limitações. Sabemos que cada escola, cada sala de aula e cada professor tem suas peculiaridades, com diferentes projetos pedagógicos.

O conjunto de obras avaliadas e aprovadas pelo PNLD 2015 procura abranger a diversidade típica do contexto educacional brasileiro. O livro didático escolhido para adoção em sala de aula deve ser coerente com o projeto pedagógico da escola, exercendo um papel de mediador pedagógico no planejamento da disciplina, como um recurso a mais para estudo pelos alunos. Não é o livro didático que define os temas a serem estudados na escola, mas, ao contrário, ele é um dos recursos para apoiar o professor na tomada de decisão sobre a melhor sequência didática a ser empreendida com seus alunos.

Por último, é importante ressaltar que a escolha do livro didático a ser adotado em sala de aula requer diálogo entre colegas docentes, debates no coletivo escolar e tomadas de decisões fundamentadas na parceria com os membros da equipe pedagógica escolar. Por isso, recomendamos que você, professora, professor, antes da escolha da obra, leia este Guia com seus colegas, converse sobre as resenhas, compare, problematize, discuta com seus pares da área de Ciências da Natureza e, de forma mais ampla, com colegas de outras áreas e da equipe gestora da escola.

Bom trabalho!

Os critérios de avaliação do componente curricular Química no PNL D 2015 foram explicitados na ficha de avaliação reproduzida a seguir, que contém 06 blocos de avaliação, sendo: Projeto Editorial; Observância da Legislação brasileira; Abordagem teórico-metodológica e proposta didático-pedagógica; Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; Manual do Professor; Análise do conteúdo digital.

Apresentamos, a seguir, a Ficha de Avaliação da Obra para conhecimento de inteiro teor da avaliação em Química.

## PNLD – QUÍMICA 2015 FICHA PARA AVALIAÇÃO DA OBRA

### 1. CÓDIGO DA OBRA E DO PARECERISTA

Código do avaliador

Código da obra

### 2. DESCRIÇÃO DA OBRA E SUMÁRIO (Livro do Aluno e Manual do Professor)

#### 2.1. ESTRUTURA - Inclui a descrição das partes que constituem cada volume

#### 2.2. SUMÁRIO – Apresentação do sumário de cada livro da obra.

## BLOCO 1: PROJETO EDITORIAL

### Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra

#### Indicadores

1.1 A estrutura editorial é organizada de forma clara, coerente e funcional, do ponto de vista da proposta didático-pedagógica?

1.2. O projeto gráfico apresenta legibilidade adequada para o nível de escolaridade visado (desenho, tamanho e espaçamento de letras, palavras e linhas; títulos e subtítulos hierarquizados; formato, dimensões e disposição dos textos na página)?

1.3 A impressão do texto principal está em preto?

1.4 As ilustrações retratam adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do País?

1.5 As ilustrações de caráter científico respeitam proporções entre objetos ou seres representados?

1.6 As ilustrações estão acompanhadas dos respectivos créditos e da clara identificação da localização das fontes ou dos acervos de onde foram reproduzidas?

1.7 A obra é isenta de erros de revisão e/ou impressão? (As falhas pontuais devem constar neste item).

1.8. A obra apresenta referências bibliográficas e indicação de leituras complementares?

1.9 A obra apresenta sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e das atividades propostas?

## BLOCO 2: LEGISLAÇÃO E CIDADANIA

Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Médio (Constituição Brasileira; ECA, LDB 1996; DCNEM; Resoluções e Pareceres do CNE)

### Indicadores

2.1 A obra respeita o caráter laico e autônomo do ensino público?

2.2. A obra respeita a diversidade de condição socioeconômica, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade e linguagem?

2.3. A obra, quando apresenta ilustrações, fotografias, legendas, crônicas ou anúncios de bebidas alcoólicas, tabacos, armas e munições, respeita os valores éticos e sociais da pessoa e da família (ECA)?

2.4. A obra é isenta de ilustrações e/ou mensagens que veiculam publicidade e difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais?

2.5. A obra reconhece o Ensino Médio como etapa final da educação básica, isto é, não é simplesmente preparatória para o vestibular (LDB/DCNEM)?

2.6. A obra favorece a autonomia intelectual e o pensamento crítico (LDB/DCNEM)?

2.7 A obra favorece a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino das Ciências da Natureza (LDB/DCNEM)?

2.8 A obra adota metodologias de ensino e de avaliação que estimulam a iniciativa dos estudantes (LDB – artigo 36º parágrafo 2º)?

2.9 A obra reconhece as disciplinas escolares como recortes das áreas de conhecimento que representam e não esgotam isoladamente a realidade dos fatos físicos e sociais, buscando, entre eles, interações que permitam aos alunos a compreensão mais ampla da realidade (DCNEM, parágrafo 3º, artigo 8º)?

### BLOCO 3: ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA E PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

#### Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica em relação ao conhecimento químico escolar destinado ao Ensino Médio

##### Indicadores

3.1 A obra organiza seus volumes de forma a garantir uma progressão no processo de ensino-aprendizagem?

3.2 A obra articula os conteúdos da disciplina em jogo, com a área de conhecimento a que pertence, estabelecendo conexões também com as demais áreas e com a realidade?

3.3 A obra propõe atividades que articulem diferentes disciplinas, aprofundando as possibilidades de abordagem e compreensão de questões relevantes para o alunado do Ensino Médio?

3.4 A obra oportuniza o contato com diferentes linguagens e formas de expressão?

3.5 A obra evita a compartimentalização dos conceitos centrais da Química, abordando-os em diferentes contextos e/ou situações do cotidiano?

3.6 A obra considera, para a aprendizagem, a linguagem como constitutiva do pensamento científico por meio de códigos próprios (símbolos, nomes científicos, diagramas e imagens)?

3.7 A obra estimula o aluno para que desenvolva habilidades de comunicação científica, inclusive na forma oral, propiciando leitura e produção de textos diversificados, bem como, gráficos, tabelas, mapas, cartazes etc.?

3.8 A obra apresenta a Química na dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta não somente situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria e os artefatos tecnológicos em si, mas também os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho?

3.9 A obra evita discursos maniqueístas a respeito da Química, calcados em crenças de que essa ciência é permanentemente responsável pelas catástrofes ambientais, pelos fenômenos de poluição, bem como pela artificialidade de produtos, principalmente aqueles relacionados com alimentação e saúde?

3.10 A obra apresenta uma visão de ciência de natureza humana marcada pelo seu caráter provisório, enfatizando as limitações de cada modelo explicativo, por meio da exposição de suas diferentes possibilidades de aplicação?

3.11 A obra propõe atividades que evitam promover, principalmente, aprendizagem mecânica com mera memorização de fórmulas, nomes e regras?

3.12 A obra apresenta experimentos adequados à realidade escolar, com periculosidade controlada, alertando acerca dos cuidados específicos para os procedimentos experimentais, bem como para o descarte adequado dos resíduos?

3.13 A obra apresenta, em suas atividades, uma visão de experimentação que se alinha com uma perspectiva investigativa, favorecendo a apresentação de situações-problema que fomentem a compreensão dos fenômenos, bem como a construção de argumentações?

#### **BLOCO 4: CORREÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE CONCEITOS, INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS**

##### **Atualização de conceitos, informações e procedimentos no conteúdo da obra**

###### **Indicadores**

4.1 A obra apresenta os conceitos, os princípios e as informações químicas corretos e atualizados?

4.2 A obra apresenta os procedimentos corretos e atualizados?

4.3 A obra apresenta os conceitos e os procedimentos contextualizados?

4.4 A obra apresenta os exercícios, as atividades, as ilustrações e imagens corretos e atualizados?

4.5 A obra apresenta os exercícios e as atividades contextualizados?

#### **BLOCO 5: MANUAL DO PROFESSOR**

##### **Adequação do Manual do Professor à obra didática, do ponto de vista teórico-metodológico**

###### **Indicadores**

5.1. O Manual do Professor explicita claramente os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didático-pedagógica?

5.2. Os pressupostos pedagógicos do Manual do Professor são coerentes com o livro do aluno?

5.3 O Manual do Professor explicita claramente a perspectiva interdisciplinar explorada pela obra, bem como indica formas individuais e coletivas de planejar, desenvolver e avaliar projetos interdisciplinares?

5.4. O Manual do Professor apresenta a disciplina Química, no contexto da área das Ciências da Natureza, ressaltando as relações e as congruências com noções, conceitos e situações abordadas em outras disciplinas escolares do Ensino Médio?

5.5. O Manual do Professor apresenta uma proposta pedagógica que valoriza o papel mediador do professor de Química?

5.6 O Manual do Professor propõe diferentes possibilidades de leitura de literatura de ensino de Química, com problematizações a respeito do processo de ensino-aprendizagem e sugestões de atividades pedagógicas complementares?

5.7 O Manual do Professor apresenta alertas claros sobre a periculosidade dos procedimentos experimentais e oferece alternativas na escolha dos materiais?

5.8 O Manual do Professor apresenta propostas de atividades experimentais complementares?

#### **4. AVALIAÇÃO GERAL DA OBRA (ressaltando seus aspectos positivos e negativos, em relação a sua aprovação ou reprovação).**

**PNLD – QUÍMICA 2015**  
**FICHA PARA AVALIAÇÃO DA OBRA DIGITAL**

**1. CÓDIGO DA OBRA E DO PARECERISTA**

Código do avaliador

Código da Obra

**2. DESCRIÇÃO DA OBRA**

**2.1. ESTRUTURA - Inclui a descrição dos objetos educacionais digitais (OEDs).**

**2.2. Objetos Educacionais Digitais**

**2.2.1 Vídeos**

<b>CrITÉRIOS</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>MÉDIA interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

**2.2.2 Imagens**

<b>CrITÉRIOS</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>MÉDIA interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

### 2.2.3 Áudios

<b>Critérios</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>Média interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

### 2.2.4 Textos

<b>Critérios</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>Média interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

### 2.2.5 Gráficos

<b>Critérios</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>Média interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

### 2.2.6 Tabelas

<b>Critérios</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>Média interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			

<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

### 2.2.7 Tutoriais

<b>Critérios</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>Média interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

### 2.2.8 Mapas

<b>Critérios</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>Média interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

### 2.2.9 Infográficos

<b>Critérios</b>	<b>Alta interatividade</b>	<b>Média interatividade</b>	<b>Baixa interatividade</b>
Abordagem do conteúdo			
<i>Layout</i> e navegação			
Formatos de informação para a aprendizagem			

## BLOCO 1: PROJETO TÉCNICO COMUNICACIONAL

### Adequação da estrutura editorial e do projeto técnico comunicacional

#### Indicadores

- 1.1. O livro digital contém um índice de referência dos objetos educacionais digitais?
- 1.2. Os objetos educacionais digitais são acessados tanto pelo índice de referência como também pelos ícones nas páginas onde são referidos?
- 1.3. Os objetos educacionais digitais são apresentados em mais de um volume da Obra?
- 1.4. No livro impresso existe, ainda que iconográfica, a identificação visual dos objetos educacionais digitais que estão disponíveis no livro digitais correspondente?
- 1.5. A Obra pode ser utilizada em contextos tanto coletivos (atividades coletivas em sala de aula) quanto individuais (fora de sala de aula)?

## BLOCO 2: LEGISLAÇÃO E CIDADANIA

Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Médio (Constituição Brasileira; ECA, LDB 1996; DCNEM; Resoluções e Pareceres do CNE) na obra digital (conteúdos dos objetos educacionais digitais).

#### Indicadores

- 2.1 A Obra Digital respeita o caráter laico e autônomo do ensino público?
- 2.2. A Obra Digital respeita a diversidade de condição socioeconômica, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade e linguagem?
- 2.3. A Obra Digital, quando apresenta ilustrações, fotografias, legendas, crônicas ou anúncios de bebidas alcoólicas, tabacos, armas e munições, respeita os valores éticos e sociais da pessoa e da família (ECA)?
- 2.4. A Obra Digital é isenta de ilustrações e/ou mensagens que veiculam publicidade e difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais?
- 2.5. A Obra Digital reconhece o Ensino Médio como etapa final da educação básica, isto é, não é simplesmente preparatória para o vestibular (LDB/DCNEM)?

2.6. A Obra Digital favorece a autonomia intelectual e o pensamento crítico (LDB/DCNEM)?

2.7 A Obra Digital favorece a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino das Ciências da Natureza (LDB/DCNEM)?

2.8 A Obra Digital adota metodologias de ensino e de avaliação que estimulam a iniciativa dos estudantes (LDB – artigo 36º parágrafo 2º)?

2.9 A Obra Digital reconhece as disciplinas escolares como recortes das áreas de conhecimento que representam e não esgotam isoladamente a realidade dos fatos físicos e sociais, buscando, entre eles, interações que permitam aos alunos a compreensão mais ampla da realidade (DCNEM, parágrafo 3º, artigo 8º)?

### **BLOCO 3: UTILIDADE/PERTINÊNCIA PEDAGÓGICA DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS**

#### **Indicadores**

3.1. A Obra Digital apresenta claramente os objetivos pedagógicos para seus objetos educacionais digitais?

3.2. A Obra Digital apresenta objetivos educacionais articulados com teorias de ensino-aprendizagem subjacentes?

3.3. A Obra Digital apresenta integração com a obra impressa correspondente?

### **BLOCO 4: CORREÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE CONCEITOS, INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS**

Atualização de conceitos, informações e procedimentos no conteúdo do objeto educacional digital

#### **Indicadores**

4.1 Os OEDs apresentam os conceitos, os princípios e as informações químicas corretas e atualizadas?

4.2 Os OEDs apresentam os procedimentos corretos e atualizados?

4.3 Os OEDs apresentam os conceitos e os procedimentos contextualizados?

4.4 Os OEDs apresentam os exercícios, as atividades, as ilustrações e imagens corretos e atualizados?

4.5 Os OEDs apresentam os exercícios e as atividades contextualizados?

## BLOCO 5 – ANÁLISE TÉCNICA GERAL DO LIVRO DIGITAL

### Indicadores

5.1. O menu é autoexplicativo e permite que o usuário (aluno ou professor) navegue pelos conteúdos, sem necessitar auxílio?

5.2. Os submenus, os tutoriais e os guias que fazem parte dos objetos educacionais digitais possuem navegação própria e independente dos demais objetos e conteúdos?

5.3. Os ícones de identificação contêm hipertextos explicativos (acionados pela posição do cursor sobre o objeto, *mouse over*), principalmente as identificações de página e assunto correspondentes?

5.4. O menu de navegação do DVD ROM possui recursos que proporcionem acessibilidade aos portadores de deficiência, como, no mínimo, contraste, aumento do tamanho da fonte dos textos, HTML nos padrões web-standard (caso seja feito nesse formato)?

5.5. A Obra apresenta menu principal permanente?

5.6 O OED oferece facilidade de navegação, ferramenta de ajuda e instruções claras de uso?

5.7 O *design* do OED facilita a aprendizagem dos conceitos químicos?

5.8 O OED permite o controle explícito em situações nas quais a falta de controle do usuário sobre as ações do sistema pode implicar em perda de tempo e de dados?

5.9 O *design* dos OEDs permanece estável de uma tela para outra ou de uma seção para outra, de modo a serem facilmente reconhecidos, localizados e utilizados?

5.10 O OED pode ser reutilizado várias vezes, em diferentes contextos de aprendizagem dos conhecimentos químicos?

## BLOCO 6: MANUAL DO PROFESSOR DA OBRA DIGITAL

Adequação do Manual do Professor à Obra Digital, do ponto de vista teórico-metodológico.

### Indicadores

6.1. O Manual do Professor explicita claramente os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didático-pedagógica para o OED?

6.2. Os pressupostos pedagógicos do Manual do Professor da Obra Digital são coerentes com o Livro do Aluno?

6.3. O Manual propõe ao professor diferentes possibilidades de utilização do OED, com problematizações a respeito do processo ensino-aprendizagem e sugestões de atividades pedagógicas complementares?

6.4 O Manual do Professor da Obra Digital apresenta propostas de OED complementares para o ensino de Química?

AVALIAÇÃO GERAL DA OBRA DIGITAL (ressaltando aspectos positivos e negativos em relação a sua aprovação ou reprovação)



*RESENHAS DAS  
COLEÇÕES*





## QUÍMICA

**Martha Reis Marques  
da Fonseca**

27621COL21  
Coleção Tipo 1

Editora Ática  
1ª edição 2013

[www.atica.com.br/pnld2015/quimica](http://www.atica.com.br/pnld2015/quimica)

### Visão geral

Nesta obra, a abordagem supera visões de ensino de Química baseadas exclusivamente em regras, nomenclatura e resoluções de questões de vestibulares. Dessa forma, configura-se como uma coleção que favorece o aluno, no sentido de proporcionar maiores condições de argumentar sobre questões que relacionam ciência, tecnologia e sociedade.

Nos três volumes da obra são valorizadas relações entre conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Os textos propostos para leitura possibilitam a contextualização dos conceitos químicos, por meio de uma proposta metodológica clara e objetiva, que considera conhecimentos prévios dos alunos e sugere atividades de discussão e trabalho coletivo.

#### Trabalho em equipe

Em grupos de cinco ou seis integrantes, redijam um texto discutindo se a importância da cal para a sociedade justifica o que acontece nas caieiras (veja o *link* fornecido no texto acima). Depois os grupos vão, um a um, expor suas conclusões para a classe, de modo que todos, por meio de um debate, cheguem a um consenso (se possível) sobre o tema.

Extrato da página 51 do volume 1

O Manual do Professor apresenta diversas sugestões que possibilitam um envolvimento mais ativo do aluno no processo de aprendizagem. Além disso, propõe diálogo com o professor, o que proporciona aprimoramento dos conhecimentos por meio de leituras complementares, do acesso a sites e de visualizações de filmes, possibilitando aprofundamento nos temas apresentados.

A versão digital da obra, num conjunto de três DVDs, contém orientações e sugestões de uso, além dos Objetos Educacionais Digitais (OEDs). A Obra Digital está estruturada em seu MENU principal em: Capa; Sumário do Livro; Sumário dos OED, com visualização das páginas em miniaturas; Adição e visualização de páginas favoritas; Adição e visualização de anotações; Ativar/Desativar modo de desenho; Definições e ajustes do modo de leitura; Ajuda.

## Descrição

Esta coleção está organizada em três volumes, cada um com cinco unidades. Para o desenvolvimento de cada unidade, apresenta um tema relacionado a questões ambientais e sociais, a partir do qual propõe assuntos-chave para o estudo dos conceitos químicos expostos na coleção. Há uma apresentação orientada ao aluno, na qual se observa uma busca de explorar a importância do ensino de Química, de forma a potencializar o exercício da cidadania. Em seguida, em cada um dos livros componentes da obra, são apresentadas as seções e os boxes que compõem cada unidade do livro, contendo algumas ilustrações e legenda, de forma a possibilitar o conhecimento da organização e a familiaridade com a obra desde a primeira leitura: “Conheça seu livro” - (1) Abertura da Unidade; (2) Saiu na Mídia; (3) Cotidiano do Químico; (4) Experimento; (5) Curiosidade; (6) Exercícios de Revisão; (7) De onde vem... Para onde vai?; (8) Questões; e (9) Compreendendo o Mundo. Nos volumes 2 e 3, há a seção (10) Química e Saúde. Vale ressaltar que também há um ícone que indica objetos educacionais digitais relacionados aos conteúdos do livro.

A “Abertura da Unidade” apresenta sempre uma imagem impressa em duas páginas e um breve texto que explora a relevância do tema ambiental que norteia cada unidade, a partir da pergunta “Como isso nos afeta?”. A seção “Saiu na mídia!” envolve a apresentação de um texto jornalístico relacionado com o tema da unidade e de uma ou mais questões. Na seção “Cotidiano do Químico”, são apresentados processos químicos realizados em laboratório. A seção “Experimento” propõe atividades experimentais de fácil aplicação nas escolas de Ensino Médio, com o intuito de promover questionamentos e motivação para continuar aprendendo. A seção “Curiosidade” relata fatos intrigantes, dados históricos ou informações complementares aos conteúdos abordados, com vistas a enriquecer a aprendizagem. “Exercícios de revisão” e “Questões” são seções que descrevem atividades relacionadas aos conteúdos presentes no respectivo capítulo. A seção “De onde vem... para onde vai?” contextualiza processos químicos e utilização de matérias-primas, assim como na seção “Química e Saúde” se observa a contextualização de conceitos químicos com temas relacionados à saúde. A seção “Compreendendo o Mundo” finaliza cada unidade e busca estabelecer relações com o tema que será explorado na unidade seguinte.

Posterior à apresentação das seções e dos boxes, existe o sumário, claro e objetivo, que oferece imagens ilustrativas, além do texto. Há também uma tabela periódica atualizada dos elementos químicos, de acordo com as recomendações de 1º de junho de 2012, da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) e da União Internacional de Física Pura e Aplicada (IUPAP). No final de cada livro (volume da obra) são apresentados para o aluno e para o professor: (1) sugestões de leitura, filmes e sites; (2) bibliografia; e (3) índice remissivo.

O Manual do Professor está coerente com o Livro do Aluno, evidenciando a obra, os objetivos e a organização dos conteúdos da coleção, com explicação das seções. Apresenta sugestões para o uso de textos em sala de aula. Sobre o

desenvolvimento dos conteúdos, há enfoque do conhecimento de Química como atividade humana, discutindo diferentes modelos e teorias, com suas interpretações e limitações. Há uma sugestão de planejamento, na qual é apresentada a distribuição do conteúdo ao longo do ano, nos três volumes.

A proposta de avaliação presente no Manual do Professor valoriza a compreensão e a aplicação dos conteúdos químicos, sendo discutidos diferentes modos e focos de avaliação: os temas das unidades, a participação oral, a realização dos experimentos, a produção dos textos e a participação dos alunos nas atividades propostas. Nesse sentido, a elaboração de provas se insere num conjunto de instrumentos, importantes na avaliação da aprendizagem e no replanejamento do ensino. Apresenta a utilização de mapas conceituais como forma alternativa de aprendizagem e avaliação. Além disso, explicita razões para a utilização de materiais didáticos digitais e de referências bibliográficas.

Ainda no Manual do Professor, são apresentadas estratégias de abordagem para os conteúdos da respectiva unidade por capítulo. O início da unidade é marcado pela preocupação em justificar ao aluno a importância do que ele irá aprender. Cada um dos capítulos apresenta objetivos, conteúdos específicos, sugestões de utilização do material, leituras complementares que auxiliam o trabalho dos conteúdos, respostas detalhadas às atividades propostas, incluindo atividades experimentais no laboratório. Além disso, há sugestões de diferentes tipos de atividades extras, com propostas interdisciplinares. Os conteúdos estão distribuídos nos três volumes, como apresentado a seguir.

**Volume 1 (320 páginas):** Unidade 1: Mudanças Climáticas – Capítulo 1: Grandezas físicas. Capítulo 2: Estados de agregação da matéria. Capítulo 3: Propriedades da matéria. Capítulo 4: Substâncias e misturas. Capítulo 5: Separação de misturas. Unidade 2: Oxigênio e ozônio – Capítulo 6: Reações químicas. Capítulo 7: Átomos e moléculas. Capítulo 8: Notações químicas. Capítulo 9: Alotropia. Unidade 3: Poluição eletromagnética – Capítulo 10: Eletricidade e radioatividade. Capítulo 11: Evolução dos modelos atômicos. Capítulo 12: Modelo básico do átomo. Capítulo 13: Tabela periódica. Unidade 4: Poluição de interiores – Capítulo 14: Ligações covalentes. Capítulo 15: Forças intermoleculares. Capítulo 16: Compostos orgânicos. Unidade 5: Chuva ácida – Capítulo 17: Ligação iônica. Capítulo 18: Compostos inorgânicos. Capítulo 19: Metais e oxirredução.

**Volume 2 (320 páginas):** Unidade 1: Meteorologia e as variáveis do clima – Capítulo 1: Teoria cinética dos gases. Capítulo 2: Equação geral dos gases. Capítulo 3: Misturas gasosas. Capítulo 4: Cálculo estequiométrico. Unidade 2: Poluição da água – Capítulo 5: Expressões físicas de concentração. Capítulo 6: Concentração em quantidade de matéria. Capítulo 7: Mistura de soluções. Capítulo 8: Propriedades coligativas. Unidade 3: Poluição térmica – Capítulo 9: Reações exotérmicas e endotérmicas. Capítulo 10: Cálculo de variação de entalpia. Capítulo 11: Cinética química. Unidade 4: Corais – Capítulo 12: Equilíbrio dinâmico. Capítulo 13: Deslocamento de equilíbrios. Capítulo 14: Equilíbrios iônicos. Capítulo 15:

Produto iônico da água e KPS. Unidade 5: Lixo eletrônico – Capítulo 16: Pilhas e baterias. Capítulo 17: Eletrólise com eletrodos inertes. Capítulo 18: Eletrólise com eletrodos ativos.

**Volume 3 (320 páginas):** Unidade 1: Petróleo – Capítulo 1: Conceitos básicos. Capítulo 2: Nomenclatura. Capítulo 3: Hidrocarbonetos. Capítulo 4: Petróleo, hulha e madeira. Capítulo 5: Haletos orgânicos. Unidade 2: Drogas lícitas e ilícitas – Capítulo 6: Funções oxigenadas. Capítulo 7: Funções nitrogenadas. Capítulo 8: Isomeria constitucional. Unidade 3: Consumismo – Capítulo 9: Reações de substituição. Capítulo 10: Reações de adição. Capítulo 11: Outras reações orgânicas. Capítulo 12: Polímeros sintéticos. Unidade 4: Alimentos e aditivos – Capítulo 13: Introdução à bioquímica. Capítulo 14: Lipídios. Capítulo 15: Carboidratos. Capítulo 16: Proteínas. Unidade 5: Atividade nuclear – Capítulo 17: Leis da radioatividade. Capítulo 18: Energia nuclear.

Em relação ao conteúdo digital, são apresentados os seguintes objetos educacionais digitais:

**Volume 1:** A cidade ideal (pág. 13): infográfico relatando alguns temas dentro de uma cidade ideal; Aquecimento global (pág. 17): vídeo sobre o aquecimento global; Ciclo da água (pág. 35): vídeo sobre o ciclo da água; Como se formam os flocos de neve (pág. 35): vídeo sobre a formação da neve e outros; Efeito estufa (pág. 59): infográfico relatando o mecanismo do efeito estufa, com perguntas sobre o tema; Sentindo a mudança (pág. 60): imagens com textos sobre as mudanças climáticas provocadas pelo efeito estufa; Os principais produtos recicláveis (pág. 65): imagens, textos e infográfico sobre produtos recicláveis; Reciclagem de plásticos (pág. 68): vídeo sobre reciclagem de plásticos; Separação de misturas (pág. 76): vídeo sobre obtenção do sal e formação da solução salina; A camada de ozônio (pág. 81): infográfico e simulação sobre a camada de ozônio; Poluição eletromagnética (pág. 151): infográfico sobre radiação e poluição eletromagnética; A origem da tabela periódica (pág. 200): vídeo sobre as origens da tabela periódica; Poluição de interiores (pág. 221): infográfico sobre poluentes em ambientes interiores; Chuva ácida (pág. 271): imagens sobre a chuva ácida e seus efeitos no ambiente; O pH e a qualidade das águas (pág. 276): infográfico sobre o efeito da variação de pH em diversos locais; Simulador ácido-base (pág. 276): simulador de pH de algumas soluções.

**Volume 2:** A meteorologia (pág. 10): infográfico sobre temas relacionados à meteorologia; Gases (pág. 15): vídeo sobre gases, relacionando-os a pressão e temperatura; Como se formam os furacões (pág. 25): vídeo, simulação, infográfico, imagens sobre a formação de furacões e seus efeitos na natureza; Poluição das águas (pág. 72): infográfico sobre poluição das águas em diversas situações; Soluções (pág. 106): vídeo sobre formação e tipos de solução; Poluição térmica (pág. 134): imagens e textos sobre poluição térmica; Taxa de desenvolvimento

da reação (pág. 177): vídeo sobre o desenvolvimento de reações, enfatizando suas ocorrências mais rápidas ou mais lentas; Corais (pág. 190): imagens e textos sobre corais; Lixo eletrônico (pág. 262): imagens e textos com exemplos de lixo eletrônico; Pilhas (pág. 278): infográfico sobre a natureza de uma pilha; Aterros sanitários (pág. 284): infográfico e vídeo sobre aterros sanitários; Eletrólise (pág. 291): vídeo sobre eletrólise e suas aplicações.

**Volume 3:** Derramamento de óleo (pág. 48): vídeo sobre derramamento de óleo na natureza; Petróleo (pág. 58): infográfico sobre extração, refino e transporte de petróleo; Impactos ambientais das usinas hidrelétricas (pág. 73): infográfico sobre efeitos das hidrelétricas no ambiente; Perigos do alcoolismo (pág. 90): vídeo sobre o álcool e seus efeitos; Perigos do cigarro (pág. 123): vídeo sobre o cigarro e seus efeitos; A invenção do náilon (pág. 214): vídeo sobre o náilon; Plásticos (pág. 214): infográfico sobre a estrutura dos plásticos; Biocombustível (pág. 256): infográfico de uma planta industrial para produção de biocombustível; Energia nuclear (pág. 312): infográfico de usina nuclear, com exemplos; O destino dos rejeitos nucleares (pág. 313): infográfico sobre mecanismo de descarte de rejeitos em usinas nucleares.

## **Análise**

A obra apresenta estrutura editorial organizada de forma clara, coerente e funcional do ponto de vista da proposta didático-pedagógica. O projeto gráfico possui legibilidade adequada para o público a que se destina, no que se refere tanto a desenhos, ao tamanho e ao espaçamento de letras, palavras e linhas, com títulos e subtítulos hierarquizados, quanto ao formato e às dimensões dos textos. A diversidade étnica está representada de forma adequada. A obra favorece a compreensão da Química pelo aluno, o que pode levá-lo ao exercício consciente de seu papel de cidadão que se prepara, ao mesmo tempo, para o mundo de trabalho e para o prosseguimento dos estudos. E ela também estimula a autonomia intelectual e o pensamento crítico, ao valorizar a explicitação de conhecimentos de senso comum e ao expor o conhecimento científico ao longo do capítulo. Vale ressaltar que, na sala de aula, conhecimentos de senso comum estão presentes e merecem a atenção do professor, de forma que estes sejam problematizados quando evidenciarem compreensão diferente da abordagem científica.

No Manual do Professor, atividades interdisciplinares abordam temas sociais, econômicos e ambientais, por exemplo, explorando transformações da matéria, desequilíbrios em ecossistemas relacionados à produção e à oxidação dos combustíveis e conflitos sociais advindos da exploração do petróleo e do enriquecimento de urânio. Do mesmo modo, em cada capítulo são feitas articulações com a realidade – por exemplo, a explicação dos detergentes biodegradáveis –, de forma que conceitos e procedimentos estão contextualizados.

O Manual do Professor, coerente com o Livro do Aluno, explicita claramente os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didáti-

co-pedagógica. Sua estrutura apresenta a Química como uma ciência importante para tomadas de decisão, realização de ações mais sustentáveis e exercício da ética e da cidadania. As experimentações envolvem investigações e pesquisas para a solução das atividades propostas. Além disso, são apresentadas informações de segurança e cuidados com o descarte dos resíduos.

Em relação aos volumes digitais, é importante notar que contêm índices de referência dos objetos educacionais digitais (OEDs), que podem ser acessados tanto pelo índice de referência como também pelos ícones nas páginas onde são referidos. Os objetos educacionais digitais são apresentados nos três volumes da obra. Os livros impressos apresentam, ainda que iconograficamente, a identificação visual dos objetos educacionais digitais que estão disponíveis nos livros digitais correspondentes.

A obra digital disponibiliza vídeos, infográficos, imagens, textos, simulações e animações. Os vídeos possuem uma introdução textual que ajuda na sua visualização. Os textos, as imagens e os infográficos apresentam informações complementares ao texto impresso. As animações e as simulações estão adequadas aos objetivos propostos pela obra. Os OEDs possuem ainda uma integração técnica com o livro impresso, estabelecendo boas relações didático-pedagógicas com o texto escrito. Há um menu principal permanente, permitindo que os usuários naveguem pelos conteúdos com tranquilidade. O design do OED permanece estável de uma tela para outra ou de uma seção para outra, de modo a ser facilmente reconhecido, localizado e utilizado.

O Manual do Professor explicita claramente os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didático-pedagógica para os OEDs, bem como propõe ao professor diferentes possibilidades de sua utilização, com problematizações a respeito do processo ensino-aprendizagem e sugestões de atividades pedagógicas complementares. Todos os OEDs possuem orientação de abordagem e de utilização para os professores.

### **Em sala de aula**

O Manual do Professor contém uma proposta que pressupõe envolvimento mais ativo do aluno, o que no Livro do Aluno não é tão explícito. Uma das virtudes da obra se refere aos textos de abertura dos capítulos e de fechamento da unidade, que merecem ser aproveitados para leitura individual e coletiva. A diversidade de informações apresentadas em uma temática como, por exemplo, a da produção de alimentos, potencializa aprendizagens para além do espaço de sala de aula e desperta o interesse do leitor.

Nas atividades de ensino, é comum o emprego de analogias que, no ensino de Química, envolvem o estabelecimento de relações entre o mundo macroscópico e o microscópico. Esse aspecto é bastante complexo e, embora a obra não se utilize desse recurso com frequência, o professor precisa estar atento como os alunos interpretam tais analogias.

Outro aspecto da sala de aula que merece atenção é o uso da linguagem de



Extrato da página 182, volume 3.

senso comum nas explicações de fenômenos químicos. Em algumas situações, esse conhecimento pode carregar simplificações, as quais precisam ser superadas. Nesse sentido, é importante que o professor também esteja atento às expressões presentes em textos, vídeos e objetos virtuais de aprendizagem, trazendo-as para discussões e problematizações em sala de aula.

Atualmente, estamos imersos nas interpretações disponíveis no mundo midiático, e é frequente que essas informações, representações e ilustrações sejam tomadas pelos alunos como verdadeiras e corretas. Favorecer a problematização e a discussão dessas informações possibilita maior discernimento e familiarização com a linguagem química. Uma tendência contemporânea dos livros didáticos é fazer uso de ilustrações com a representação de moléculas e ligações. É preciso estar alerta às formas de interpretação dos alunos sobre essas representações. Os fenômenos da natureza são de compreensão teórica complexa. Os livros didáticos, considerando seu principal leitor, o aluno do ensino médio, e o seu desenvolvimento, muitas vezes simplificam teorias e conceitos explicativos desses fenômenos. Assim, embora se entenda a necessidade de adequação de linguagem ao público a que se destina, é preciso que o professor aposte em sua própria formação, ampliando os recursos didáticos e os conhecimentos subjacentes às temáticas e aos conceitos apresentados no Ensino Médio.

Em relação à obra digital, os OEDs podem ser utilizados pelo professor como motivação para o estudo do tema no início dos processos de ensino de cada

conteúdo a ser abordado coletivamente; ou ainda em pequenos grupos, como complemento e/ou revisão dos conceitos abordados. Os textos, as imagens e os infográficos podem ter um papel interessante no estabelecimento de questões para um debate sobre os temas abordados. As simulações e as animações podem ser utilizadas como complemento e reforço aos conceitos estudados, inclusive como comparativos de possíveis experimentos realizados em laboratório. É importante destacar que nenhum dos Objetos Educacionais Digitais trará relevantes benefícios ao processo de ensino e aprendizagem dos conceitos químicos se não for atrelado, pelo professor, a um planejamento didático que articule e estabeleça relações entre diferentes instrumentos didáticos. É importante respeitar a diversidade de ferramentas didáticas existentes, evitando a utilização quase exclusiva de vídeos, infográficos, imagens, textos, simulações e animações durante todo o tempo escolar.



## QUÍMICA

Eduardo Fleury Mortimer  
Andréa Horta Machado

27622COL21  
Coleção Tipo 1

Editora Scipione  
2ª edição 2013

[www.scipione.com.br/pnld2015/quimica](http://www.scipione.com.br/pnld2015/quimica)

### Visão geral

A concepção teórico-metodológica da coleção tem por base uma proposta de ensino inovador de Química. Cada um dos volumes apresenta, em seu início, uma introdução sobre o que será estudado no livro. Traz ainda o sumário do conteúdo dos outros dois livros da coleção. O volume 1 dedica-se ao estudo das propriedades das substâncias e dos materiais; o volume 2 aprofunda conhecimentos já vistos e acrescenta o estudo das transformações das substâncias e de Físico-Química. O volume 3 dedica-se ao estudo da Química Orgânica, dos materiais e a questões ambientais associadas à água e à atmosfera.

O Livro do Aluno, nos três volumes da obra, está organizado nas seguintes seções: Atividade, Projeto (ausente em alguns capítulos) e Texto. A seção Atividade propõe experimentos para serem desenvolvidos pelos alunos e demonstrações a serem realizadas pelo professor. Pode ainda incluir estudos dirigidos, com textos oferecidos pelo próprio livro ou pesquisados em outras fontes de consulta. Há também uso recorrente de perguntas para despertar interesse e introduzir o aluno nos temas estudados no capítulo. A seção Projeto propõe a realização de pesquisas, algumas delas envolvendo atividades fora do ambiente escolar. A seção Texto é empregada, em sua quase totalidade, para dissertar sobre o conteúdo conceitual dos temas abordados em cada capítulo. Em algumas oportunidades, os textos se dedicam a complementar e/ou comentar aspectos tratados na seção Atividade. O livro contém ainda seções complementares às já citadas, que envolvem resolução de exercícios, divididos em quatro categorias: Questões preliminares; Exercícios; Questões; e Questões de exames.

Cada um dos capítulos da coleção apresenta sítios de internet para consulta. Ao final de cada um dos volumes, constam como anexos uma Tabela com potenciais de eletrodos-padrão a 25°C (ausente no Volume 1), Tabela Periódica com dados sobre os átomos e uma segunda Tabela Periódica, contendo os valores da primeira energia de ionização. Segue-se a seção com respostas dos exercícios propostos, sugestões de leitura, bibliografia consultada e índice remissivo.

## Descrição

A coleção é composta por três volumes, um para cada uma das séries do Ensino Médio. A distribuição dos conteúdos ocorre da seguinte maneira: no volume 1, Química Geral e Inorgânica; no volume 2, Físico-Química; no volume 3, Química Orgânica, além dos temas: saúde, ambiente e materiais.

O Livro do Aluno é estruturado em capítulos, nos quais são tratados temas considerados fundamentais para a construção de uma base conceitual que possibilite uma visão ampla, interdisciplinar e contextualizada da Química. Os capítulos foram estruturados com os seguintes conteúdos:

**Volume 1 (320 páginas):** Capítulo 1 - O que é Química?; Capítulo 2 - Introdução ao estudo das propriedades específicas dos materiais; Capítulo 3 - Materiais: estudo de processos de separação e purificação; Capítulo 4 - Aprendendo sobre o lixo urbano; Capítulo 5 - Um modelo para os estados físicos dos materiais; Capítulo 6 - Modelos para o átomo e uma introdução à tabela periódica; Capítulo 7 - Introdução às transformações químicas; Capítulo 8 - Quantidades nas transformações químicas; Capítulo 9 - Ligações químicas, interações intermoleculares e propriedades dos materiais.

**Volume 2 (288 páginas):** Capítulo 1- Soluções e solubilidades; Capítulo 2 - Termoquímica: energia nas mudanças de estado físico e nas transformações químicas; Capítulo 3 - Cinética Química: controlando a velocidade das reações químicas; Capítulo 4 - Uma introdução ao estudo do equilíbrio químico; Capítulo 5 - Movimento de elétrons: uma introdução ao estudo da eletroquímica; Capítulo 6 - Propriedades coligativas.

**Volume 3 (320 páginas):** Capítulo 1 - A Química das drogas e medicamentos e as funções orgânicas; Capítulo 2 - Alimentos e Nutrição: Química para cuidar da saúde; Capítulo 3 - Água nos ambientes urbanos: Química para cuidar do planeta; Capítulo 4 - Efeito estufa e mudanças climáticas: Química para cuidar do planeta; Capítulo 5 - Química dos materiais recicláveis.

O **Manual do Professor** apresenta uma parte inicial comum a todos os volumes (35 páginas) e uma segunda parte específica a cada volume, com orientações para o professor conduzir os trabalhos e as atividades em sala de aula. Esta segunda parte contém ainda respostas dos exercícios propostos em cada um dos capítulos. O total de páginas desta parte específica corresponde a 77 páginas no Volume 1, 53 páginas no Volume 2 e 61 páginas no Volume 3. A parte do Manual do Professor comum aos três volumes está assim dividida: 1. O Ensino Médio e esta coleção: Refletindo sobre o ensino de Química “tradicional”; Fundamentos da nossa proposta: um ensino de Química inovador; Seleção e organização de conteúdos: focos de interesse da Química; Atividades e projetos interdisciplinares: planejando ações na fronteira das disciplinas; O trabalho em grupos; Sobre a

avaliação; Nossa proposta e os PCN; Para facilitar seu trabalho em sala de aula; Estrutura da obra. 2. Painel da coleção. 3. Orientações sobre a manipulação e o descarte de substâncias químicas: Lista de materiais e equipamentos necessários às atividades experimentais. 4. Sugestões de aprofundamento: Bibliografia sugerida; Livros; Artigos; Sites; Cursos de pós-graduação. 5. Reflexões sobre a prática pedagógica. 6. Estratégias para trabalhar os capítulos.

Em relação aos conteúdos digitais, são encontrados os seguintes objetos educacionais digitais (OEDs):

**Volume 1:** Introdução à Química (p. 12): Vídeo introdutório sobre a Química, com um texto inicial. Fermentação (p. 15): Vídeo introdutório sobre fermentação, com texto inicial. Simulador de fluabilidade e densidade (p. 27): Simulação da fluabilidade e densidade de alguns objetos, previamente disponibilizados. Contém um texto inicial. Estação de tratamento (p. 68): Infográfico de uma estação de tratamento, com um texto inicial. Soluções de sustentabilidade (p. 101): Infográfico com questões de sustentabilidade, com um texto inicial. O ciclo de vida das embalagens (p. 102): Infográfico com aspectos do ciclo de vida de alguns materiais, com um texto inicial. Aterro sanitário (p. 108): Infográfico de um aterro sanitário, com um texto inicial. O que é um átomo (p. 150): Vídeo apresentando o conceito de átomo, com um texto inicial. A origem da tabela periódica (p. 168): Vídeo com apresentação da história da origem da tabela periódica, com um texto inicial. Radiação infravermelha (p. 181): Vídeo sobre a natureza da radiação infravermelha, com um texto inicial. Simulador de reações químicas (p. 247): Simulação de algumas reações químicas (banco de dados de alguns reagentes), com um texto inicial. Quantidade de matéria = mol? (p. 252): Infográfico sobre o conceito de quantidade de matéria e sua unidade de medida (mol), com um texto inicial. Forças intermoleculares (p. 189): Vídeo sobre forças intermoleculares, com um texto inicial. A força da água (p. 301): Vídeo sobre ligações de hidrogênio e suas implicações, com um texto inicial. Show da Química (p. 304): Jogo de perguntas sobre diversos tópicos da Química.

**Volume 2:** Soluções (p. 12): Vídeo sobre soluções, com um texto inicial. Cristais em cavernas (p. 21): Vídeo com imagens de cavernas e seus cristais, com um texto inicial. Máquinas térmicas (p. 58): Infográfico com uma linha do tempo das máquinas térmicas no mundo, com um texto inicial. Origem do universo (p. 60): Infográfico com a história da origem e da evolução do universo, com um texto inicial. Energia nuclear (p. 61): Infográfico do processo de transformação de energia nuclear em energia elétrica, com um texto inicial. Produção mundial de energia (p. 62): Infográfico sobre a produção de energia no mundo, com um texto inicial. Petróleo (p. 63): Infográfico com a extração, o refino e o transporte de petróleo, com um texto inicial. Temperatura e a sensação de quente e frio (p. 67): Vídeo sobre sensação térmica, com um texto inicial. Fatores que afetam a velocidade da reação (p. 127): Simulação sobre fatores que afetam a velocidade da reação, com alguns exemplos e com texto inicial. A camada de ozônio (p. 153): Infográfico sobre

a camada de ozônio e seus efeitos, com um texto inicial. Ácido e base (p. 175): Simulação de medição de pH de algumas substâncias, com texto inicial. Pilhas (p. 198): Infográfico sobre a natureza de uma pilha, com texto inicial. Propriedades coligativas (p. 250): Vídeo sobre propriedades coligativas, com um texto inicial. Show da Química (p. 266): Jogo de perguntas sobre diversos tópicos da Química.

**Volume 3:** O que são cigarros (p. 16): Vídeo sobre cigarros, com um texto inicial. Química dos alimentos (p. 88): Vídeo sobre a química dos alimentos, com um texto inicial. Pirâmide alimentar (p. 97): Imagens, texto e infográfico sobre diversos tipos de alimentos. Poluição da água (p. 150): Vídeo sobre poluição da água, com um texto inicial. Poluição das águas (p. 152): Infográfico sobre poluição das águas, com um texto inicial. O pH e a qualidade das águas (p. 181): Infográfico sobre pH e qualidade das águas, com um texto inicial. Mudanças climáticas (p. 214): Infográficos sobre mudanças climáticas, com um texto inicial. Aquecimento global (p. 219): Vídeo sobre aquecimento global, com um texto inicial. A radiação no infravermelho (p. 225): Vídeo sobre a radiação no infravermelho e seus efeitos, com um texto inicial. Efeito estufa (p. 233): Infográfico sobre o efeito estufa, com um texto inicial. Camada de ozônio (p. 235): Infográfico e simulação sobre o efeito estufa, com um texto inicial. Desmatamento (p. 236): Infográficos sobre desmatamento, com um texto inicial. Plásticos (p. 259): Infográfico e imagens com texto sobre tipos de plásticos, além de um texto inicial. A invenção do náilon (p. 280): Vídeo sobre o náilon, com um texto inicial. Show da Química (p. 300): Jogo de perguntas sobre diversos tópicos da Química.

## **Análise**

A coleção fundamenta sua proposta teórico-metodológica entendendo que devem ser considerados os conhecimentos prévios dos alunos, e proporcionando a contextualização dos conhecimentos, a realização de atividades e projetos interdisciplinares, os trabalhos em grupo e a experimentação.

Nos três volumes da coleção, os temas são apresentados a partir de atividades ou textos que promovem a participação dos estudantes, com questionamentos que visam reconhecer o conhecimento ou as opiniões que eles já possuem. Os diferentes conteúdos de Química são introduzidos de maneira fenomenológica, a partir da descrição de situações-problema e/ou por textos que apresentam a Química em diferentes situações do cotidiano. Dessa maneira, a coleção consegue conciliar de forma harmônica os conceitos básicos com a contextualização necessária para motivar os estudantes e promover a compreensão da importância da Química em nossa vida diária. Trata os diferentes conteúdos, sem ser “conteudista”: evita a apresentação de definições e fórmulas de forma apriorística e a aprendizagem mecânica dos diferentes temas estudados, e valoriza a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes. Diferentes temas são retomados em capítulos posteriores, permitindo uma abordagem progressiva e o aprofundamento necessário dos conteúdos estudados.

## CAPÍTULO 2 Alimentos e nutrição: Química para cuidar da saúde

Neste capítulo, vamos estudar um tema muito importante em nossa vida: alimentos e nutrição. A nutrição adequada é uma das formas mais eficazes de prevenção contra muitas doenças. O estudo dos alimentos e da nutrição exige a articulação de conhecimentos de diferentes áreas, como a Química, a Biologia, a Fisiologia e a Anatomia.

Vários especialistas da área médica destacam a relação entre a dieta e o risco de doenças crônicas e consideram importante algumas recomendações para uma vida saudável:

- Alcançar e manter peso corporal saudável.
- Aumentar o consumo de frutas, vegetais, legumes, nozes e castanhas.
- Substituir gorduras saturadas e trans por insaturadas.
- Substituir grãos refinados por integrais.
- Limitar a ingestão de açúcar e sal.

Neste capítulo abordaremos cada uma dessas recomendações, procurando utilizar os conhecimentos químicos para compreendê-las melhor.

Como o conhecimento químico que se aprende no Ensino Médio pode contribuir para que tenhamos uma vida mais saudável?

88



Extrato da página 88, volume 3.

As diversas atividades e os projetos propostos para serem realizados em grupo favorecem a interação entre estudantes, bem como o levantamento de hipóteses que serão trabalhadas nos textos que sucedem as atividades. Em muitas dessas atividades, a interdisciplinaridade é declaradamente manifesta, destacando, assim, as diferentes interfaces da Química com as demais Ciências da Natureza e com as Ciências Humanas. Evidencia-se também a importância que a coleção dedica às questões ambientais e aos processos químicos empregados pelas indústrias. A temática ambiental pode ser observada no estudo da água, da atmosfera e dos materiais, em uma abordagem que associa a importância da conservação da natureza e a responsabilidade que devemos ter com esse aspecto. A apresentação dos processos industriais considera não somente a produção, mas também a importância da reciclagem dos diferentes materiais e produtos que utilizamos no dia a dia.

As atividades experimentais propostas são, em geral, muito bem contextualizadas e estão bem articuladas com os conteúdos estudados. Ainda que exija preparação adequada e disponibilidade de reagentes e equipamentos simples, a obra oferece possibilidades amplas para o trabalho experimental. Os textos que acompanham essas atividades fornecem orientação e recomendações suficientes para o sucesso dos experimentos propostos. Todavia, se faz necessário ressaltar que também devem ser exploradas possibilidades para que a experimentação seja desenvolvida numa perspectiva investigativa, contribuindo, assim, para que o estudante desenvolva habilidades argumentativas e de compreensão dos fenômenos.

Outro aspecto a ressaltar é que a obra reconhece o ensino médio como etapa final da educação básica, isto é, a obra não é simplesmente compêndio preparatório para os exames de ingresso no Ensino Superior. A abordagem teórico-metodológica e a proposta didático-pedagógica garantem tal reconhecimento, especialmente no que se refere à contextualização dos conteúdos, aspecto que é muito bem desenvolvido nos três volumes da obra. Nesse sentido, pode-se afirmar que nenhum conteúdo químico é abordado como fim em si mesmo, ou seja, somente para preparar para o vestibular.

O Manual do Professor ocupa-se de explicitar claramente as características da abordagem adotada pela obra e detalha os pressupostos teórico-metodológicos de maneira clara e coerente. Esse Manual convida o professor a assumir um papel ainda mais ativo na condução das atividades em sala de aula, auxiliando o aluno no processo de construção do conhecimento. As referências citadas no Manual do Professor constituem oferta de qualidade para o aperfeiçoamento do professor e de sua atuação em sala de aula. O Manual oferece ainda sugestões de atividades pedagógicas complementares.

Os livros digitais contêm índices de referência dos OEDs e podem ser acessados tanto pelo índice de referência como também pelos ícones nas páginas em que são referidos. Pode-se observar que os livros impressos apresentam, ainda que iconograficamente, uma identificação visual dos OEDs que estão disponíveis nos livros digitais correspondentes. Nesse sentido, é importante destacar que os

# atividade 5

## Investigando a água sob aquecimento

Vamos observar o que acontece com a água líquida sob aquecimento. Antes de começar a experiência, forme um grupo com alguns colegas. Em seguida, discutam e respondam às questões preliminares.

2

### Questões preliminares

- Q24.** Em qual temperatura vocês esperam que a água comece a ferver? Por quê?
- Q25.** Quando isso ocorre, vocês esperam que a temperatura continue subindo ou permaneça constante? Por quê?

### Material

Béquer de 250 mL, termômetro de laboratório, lamparina (ou bico de gás, ebulidor, trempe de fogão), tripé e tela de amianto<sup>1</sup> (no caso de ser usada uma lamparina ou um bico de gás).

Tenha cuidado!

Cuidado ao acender a lamparina ou o bico de gás. Esteja atento para não sofrer queimaduras durante o aquecimento.

### O que fazer

- A15** Leiam as instruções antes de começar a experiência.
- A16** Coloquem água até a metade do béquer. Meçam a temperatura do sistema com um termômetro e anotem-na em seu caderno. O valor dessa temperatura corresponderá ao tempo inicial (zero minuto).
- A17** Coloquem o béquer sobre o tripé com a tela de amianto e iniciem o aquecimento acendendo a lamparina (ou o bico de gás, ou ligando o ebulidor). Anotem a temperatura de 2 em 2 minutos (min). Se seu sistema de aquecimento for o bico de gás ou o ebulidor, anotem de 30 em 30 segundos (s).

**Observação:** façam a leitura com o termômetro um pouco abaixo da superfície do líquido e nunca encostado no fundo do recipiente.

- A18** Com os dados obtidos, montem no caderno um quadro da temperatura da água (°C) × tempo de aquecimento (minutos) enumerando as medidas. Observem e anotem as modificações na água à medida que a temperatura for se elevando até atingir o ponto de fervura. Fiquem atentos ao aparecimento de bolhas.
- A19** Quando a água entrar em ebulição, façam mais dez leituras.



Figura 2.29  
Montagem para o aquecimento da água.

<sup>1</sup> As telas de amianto não são mais fabricadas com o disco central em amianto, pois este é um material cancerígeno. Ele foi substituído por cerâmica. O nome, no entanto, foi mantido.

OEDs possuem uma integração técnica com o livro impresso, estabelecendo relações didático-pedagógicas com o texto escrito.

São disponibilizados vídeos, infográficos, imagens, textos, simulações e animações. Os vídeos possuem uma introdução textual que ajuda na sua visualização. Os textos, as imagens e os infográficos apresentam informações complementares ao texto impresso. As animações e as simulações estão adequadas aos objetivos propostos pela coleção.

A coleção apresenta menu principal permanente, permitindo que o usuário navegue pelos conteúdos com tranquilidade. O design do OED permanece estável de uma tela para outra ou de uma seção para outra, de modo a serem os objetos facilmente reconhecidos, localizados e utilizados.

O Manual do Professor explicita os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam sua proposta didático-pedagógica para os OEDs, bem como propõe ao professor diferentes possibilidades de sua utilização, com problematizações a respeito do processo ensino-aprendizagem e sugestões de atividades pedagógicas complementares. Todos os OEDs possuem orientação aos professores para abordagem e utilização.

### **Em sala de aula**

O professor que adotar esta obra deve considerar as características da proposta teórico-metodológica que norteia o trabalho em sala de aula, que busca afastar-se de metodologias mais tradicionais. Nesse sentido, deve estar aberto a abordagens que valorizam as concepções trazidas pelos alunos; a linguagem como estruturadora do pensamento químico; a contextualização dos conceitos; os trabalhos em grupo; o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e experimentos. Tais atividades exigem preparação prévia e organização da sala de aula, a fim de garantir a eficiência do trabalho.

As atividades do professor encontrarão suporte de qualidade para o ensino dos conceitos básicos de Química, visto que a coleção está muito bem organizada, oferece contextualizações adequadas e contempla a interdisciplinaridade de forma recorrente.

Cabe ressaltar que os capítulos do terceiro volume, dedicados à Química Orgânica, merecem atenção especial do professor nas questões relativas ao estudo dos orbitais atômicos e moleculares. O professor deve complementar o estudo do comportamento químico das moléculas pela associação adequada com as propriedades dos átomos que as compõem.

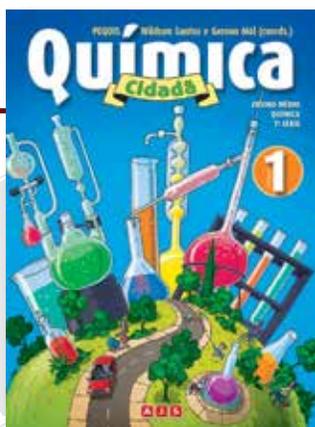
No que se refere à avaliação, o professor pode considerar as propostas apresentadas na obra, as quais permitem um acompanhamento contínuo e progressivo do processo de ensino e aprendizagem, em particular aquelas que valorizam o trabalho em grupo, as manifestações (orais e escritas) dos alunos e seu desempenho nas atividades experimentais.

Recomenda-se também que consulte o Manual do Professor quanto ao encaminhamento das atividades e dos projetos, bem como das propostas para a apre-

sentação e a discussão dos textos, presentes em todos os volumes da coleção. As referências apresentadas (livros, resultados de pesquisa, sítios na internet) e os textos que compõem o Manual constituem importante fonte de consulta para o professor atualizar seus conhecimentos e subsidiar suas atividades em sala de aula.

Os OEDs podem ser utilizados pelo professor de forma inicial aos conteúdos a serem abordados em sala de aula (grande grupo), visando à motivação dos alunos ao estudo do tema, como complemento e/ou revisão dos conceitos abordados. Os textos, as imagens e os infográficos podem ter função relevante no estabelecimento de questões para um debate sobre os temas abordados. As simulações e as animações podem ser utilizadas como complemento e reforço dos conceitos estudados, inclusive como comparativos de possíveis experimentos realizados em laboratório.

É importante destacar que nenhum dos OEDs trará importantes benefícios ao processo de ensino e aprendizagem dos conceitos químicos, se não for atrelado a um planejamento didático que articule e estabeleça relações entre os OEDs e os outros instrumentos didáticos utilizados em sala de aula. Deve-se, ainda, respeitar a diversidade de ferramentas didáticas existentes, evitando-se a utilização quase exclusiva de vídeos, infográficos, imagens, textos, simulações e animações durante todo o tempo escolar.



## QUÍMICA CIDADÃ

**Eliane Nilvana Ferreira de Castro**

**Gentil de Souza Silva**

**Gerson de Souza Mól**

**Roseli Takako Matsunaga**

**Salvia Barbosa Farias**

**Sandra Maria de Oliveira Santos**

**Siland Meiry França Dib**

**Wildson Luiz Pereira dos Santos**

27625COL21

Coleção Tipo 2

Editora AJS

2ª edição 2013

[www.editoraajs.com.br/pnld2015/quimica\\_cidada](http://www.editoraajs.com.br/pnld2015/quimica_cidada)

### Visão geral

A obra apresenta como foco o desenvolvimento e o exercício da cidadania dos estudantes, que são considerados como sujeitos ativos na construção de conhecimento, bem como na aprendizagem significativa em Química. A abertura dos capítulos é iniciada com a seção “Tema em foco”, composta por um texto com situações e questões geradoras de discussões sobre problemas ambientais, que podem conduzir os estudantes a reflexões, à busca de soluções e à tomada de decisão, utilizando os conhecimentos das áreas da ciência, com destaque especial para a Química. Os conceitos fundamentais da Química são abordados de forma contextualizada e interdisciplinar, explicitando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Os temas sociocientíficos têm uma abordagem fenomenológica relativa ao cotidiano dos estudantes, aspectos macroscópicos, como um elemento motivacional, e que considera adequadamente a etapa de desenvolvimento cognitivo do estudante como condição para trabalhar conhecimentos químicos que exigem abstração para a construção de modelos explicativos dos fenômenos da natureza.

Outra característica relevante da obra é a abordagem dos conhecimentos químicos em perspectiva sócio-histórica, apresentando uma visão de ciência de natureza humana marcada pelo seu caráter provisório, enfatizando as limitações de cada modelo explicativo.

O Manual do Professor apresenta informações adequadas para a utilização teórico-metodológica da obra didática. Há ênfase no papel do professor como mediador no processo de aprendizagem dos alunos, destacando: a valorização da linguagem como ferramenta cultural constitutiva de sujeitos; uma concepção de educação transformadora baseada em Paulo Freire; e a contextualização, incluindo a interdisciplinaridade.

### Descrição da obra

A obra é constituída de três volumes, organizados em unidades e capítulos nos quais se desenvolvem conteúdos de Química relacionados a temas sociocien-

tíficos. Apresenta inicialmente uma página intitulada “Conheça seu livro”, em que são fornecidas informações sobre seções nas quais se propõem atividades ao estudante, denominadas de “Tema em foco”, “Debata e entenda”, “Pense”, “A ciência na história”, “Ação e cidadania”, “Química na escola”, “Atitude sustentável”, “Exercícios e atividades”, “O que aprendemos neste capítulo”. Nas páginas finais de cada livro são apresentados: o gabarito dos exercícios; uma seção denominada de “É bom ler”, em que são indicadas referências bibliográficas complementares de cada unidade; a bibliografia básica consultada; uma tabela periódica; e informações sobre segurança no laboratório.

**Volume 1 (320 páginas):** Unidade 1 - Consumo sustentável: Transformações e propriedades das substâncias, Materiais e processos de separação, Constituintes das substâncias, Química e ciência; Unidade 2 - Poluição atmosférica: Estudo dos gases, Modelos atômicos; Unidade 3 – Agricultura: Classificação periódica, Ligações químicas, Substâncias inorgânicas.

**Volume 2 (320 páginas):** Unidade 1 - Produtos químicos: Unidades utilizadas pelo químico, Cálculos químicos; Unidade 2 - Hidrosfera e poluição das águas: Classificação e composição dos materiais, propriedades da água e propriedades coligativas, Equilíbrio químico; Unidade 3 - Recursos energéticos e energia nuclear: Termoquímica, Cinética química, Energia nuclear.

**Volume 3 (320 páginas):** Unidade 1 - A química em nossas vidas: A química orgânica e a transformação da vida, Alimentos e funções orgânicas, Química da saúde e da beleza e a nomenclatura orgânica, Polímeros e propriedades das substâncias orgânicas, Indústria química e síntese orgânica; Unidade 2 – Metais, pilhas e baterias: Ligação metálica e oxidorredução, Pilhas e eletrólise; Unidade 3 - Química para um novo mundo: Modelo quântico.

Em cada volume, o **Manual do Professor** apresenta-se subdividido em cinco partes, sendo as três primeiras comuns a todos os volumes. A parte 1, “Formação do professor”, trata da Autonomia do professor; Educação, inclusão e diversidade; O processo de avaliação; Atualização do professor e bibliografia recomendada. A parte 2, “Orientações teórico-metodológicas”, aborda os seguintes tópicos: O ensino médio e a formação da cidadania; PCN e orientações curriculares; Abordagem temática, contextualização e interdisciplinaridade; Construção e mediação do conhecimento; Linguagem da Ciência; A visão de Ciência e das interações Ciência-Tecnologia e Sociedade. A parte 3, “Como fazer o uso da obra”, apresenta o Conteúdo e organização curricular, Seleção de conteúdos da obra; Recursividade e flexibilidade curricular; A ordem geral do conteúdo de Química na obra; Recomendações de conteúdos de Química a serem abordados; Organização da obra por unidades temáticas; As seções do livro, O uso das imagens do livro. A parte 4, “Orientações e sugestões metodológicas”, aborda as Orientações sobre articulação do conteúdo programático; Recomendações específicas para desenvolvimento do conteúdo;

Orientações para desenvolvimento do tema em foco; Sugestões de atividades pedagógicas; Sugestões de atividades adicionais, Referências bibliográficas complementares. A parte 5 constitui-se de “Resolução dos exercícios”.

## **Análise**

A coleção é clara, motivando o aluno a buscar informação e relacioná-la com aquelas contidas no livro, responder questões, realizar experimentos, envolver-se com a obra, buscando aprendizagens de conceitos fundamentais da Química. A produção da obra se orienta em resultados de pesquisas em ensino de Química e em documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, e busca a superação de um programa tradicional e linear, substituído por um trabalho em torno de temas centrais organizadores dos conteúdos químicos. Há um cuidado de respeitar autonomias e diversidades, apresentando diferentes sujeitos, diferentes contextos de realidades culturais. A apresentação do conteúdo temático químico considera a hierarquia conceitual em termos de complexidade da informação, com o objetivo de possibilitar o desenvolvimento do potencial intelectual-cognitivo do aluno.

As atividades apresentadas nos três volumes – propostas principalmente nas seções “Ação e cidadania” e “Atitude sustentável” – mostram a intencionalidade de propiciar autonomia intelectual na construção de conhecimento e sua utilização na análise de situações problema, por um processo reflexivo que contribui para a tomada de decisão e o exercício da cidadania.

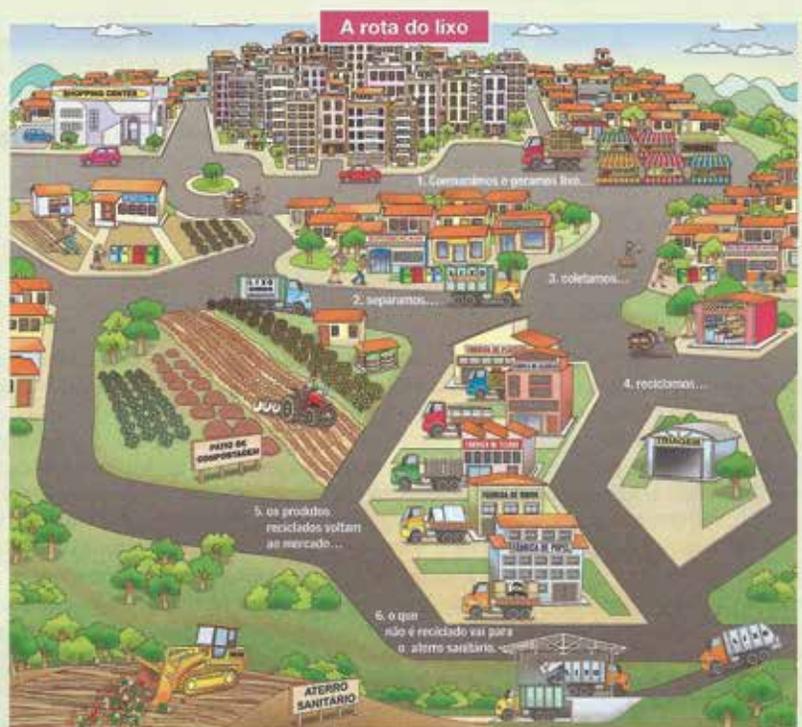
A obra é plural em termos de contextualização sociocultural e na utilização de recursos de linguagem que propiciem o desenvolvimento de competências essenciais para a aprendizagem significativa em Química. Nas estratégias de utilização da obra, a seção “A Ciência na História” faz abordagens sobre a natureza do conhecimento científico, em termos de seu contexto de produção e validação, do papel do cientista, de sua temporalidade e incerteza. Na seção “Tema em foco”, presente em todos os capítulos, os alunos entram em contato com questões sociais e ambientais contextualizadas, problematizadas nas seções “Pense” e “Debata e Entenda”, que podem ser geradoras de um pensamento crítico e autônomo. Essas atividades proporcionam diálogo, discussão coletiva e produções escritas, que podem contribuir para a autonomia intelectual e o pensamento crítico dos alunos.

As atividades experimentais propostas são majoritariamente de natureza problematizadora e investigativa, com baixa periculosidade e alertas claros acerca dos cuidados específicos para os procedimentos experimentais, bem como para o descarte adequado dos resíduos. Alternativas na escolha dos materiais são feitas, mesmo que os autores defendam a importância de a escola disponibilizar material básico adequado para as atividades de laboratório. Há proposição de atividades complementares àquelas apresentadas no livro, que se diversificam entre realização de experimentos como os disponíveis no site Ponto Ciência; nos trabalhos cooperativos; nas visitas a indústrias, universidades, museus; no debate de um vídeo; na interação com objetos de aprendizagem no computador;

## Atitude sustentável

### Destino de resíduos sólidos domésticos

- Separe o lixo seco, como papéis, papelões, vidros, metais e plásticos, e entregue-os a um catador ou aos postos de coleta seletiva.
- Nunca coloque lixo úmido junto a lixo seco destinado à coleta seletiva.
- Preste atenção na separação do lixo seco nos coletores de coleta seletiva; muitos plásticos de embalagens, às vezes, são confundidos com papel, por exemplo, os chamados "papel de bala" que são de plástico, assim como há garrafas plásticas que se confundem com vidro.
- Materiais de madeira, de tecido e de isopor, em geral, devem ser reaproveitados e só são destinados à coleta seletiva quando envolvidos no processo de empresas especializadas no reaproveitamento ou reciclagem desses materiais.



- Plásticos aluminizados, espelhos e vidros planos, lâmpadas incandescentes, esponjas de aço, espumas, cerâmicas e canos são materiais de difícil reciclagem pelo elevado custo operacional, ou seja, pela inexistência de empresas recicladoras.
- Papel higiênico, guardanapos, lenços de papel e fraldas descartáveis sujos não são recicláveis. Devem ir para o lixo orgânico.
- Pilhas de uso comum que receberam o selo de descarte e as do tipo botão usadas em relógios, calculadoras e brinquedos ainda podem ser descartadas em lixos domésticos, segundo resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).
- Baterias de celulares, automóveis e industriais devem ser devolvidas à rede de assistência técnica autorizada e indicada pelas indústrias.
- Disquetes e CDs devem ser separados como lixo seco para reciclar como plástico normal.
- Cartuchos de impressoras – tente sempre a recarga, caso não seja mais possível, separar como lixo seco para reciclar como plástico.
- Roupas, brinquedos, materiais escolares e utensílios domésticos ainda em condições de reaproveitamento devem ser destinados a instituições sociais que os encaminhem adequadamente para comunidades assistidas.

## Plásticos biodegradáveis

A resistência química dos plásticos permite que eles sejam utilizados inclusive para armazenar ácidos ou bases fortes, substâncias muito reativas. Entretanto, essa vantagem se torna um problema quando os frascos produzidos para essa utilidade são descartados e levam séculos para se decompor no ambiente. Tentando resolver esse problema, vem sendo desenvolvido diferentes tipos de plásticos biodegradáveis.

Um produto é considerado biodegradável quando microrganismos naturais podem decompor-lo, transformando-o em substâncias mais simples que causam menor impacto ambiental.

Mas o que são plásticos biodegradáveis? São plásticos obtidos a partir de pequenas moléculas que, quando unidas, formam moléculas, bem maiores, similares, a polímeros naturais, como, por exemplo, o amido, naturalmente biodegradáveis. Microrganismos que já tenham enzimas específicas para a degradação dessas moléculas naturais levam à quebra das enormes cadeias poliméricas. Essas moléculas resultantes com cadeias menores, embora sejam de plástico, apresentam maior superfície de reação, fator que favorece a rapidez de sua degradação.

Já está sendo comum encontrar em supermercados, na Europa, plásticos biodegradáveis. A evolução de seu uso vai reduzir parte do problema ambiental dos plásticos.

Muita pesquisa também tem sido feita para produção de polímeros reativos na presença de luz. São os chamados polímeros fotodegradáveis, e podem apresentar diversas aplicações, como, por exemplo, plásticos fotodegradáveis e materiais biomédicos. Para tornar os polímeros fotodegradáveis, adiciona-se um cromóforo (carbonilas, cloretos e óxidos metálicos) à cadeia, tornando-a sensível à luz UV, que a quebra, causando sua degradação.



O uso de plástico biodegradável pode amenizar o impacto ambiental do lixo, mas temos que tomar cuidado para não considerar que, por ser biodegradável, podemos utilizá-lo indiscriminadamente.

Este plástico é oxo-biodegradável. Decompõe-se não deixando resíduos nocivos no Meio Ambiente.  
This is an oxo-biodegradable plastic. Decomposes without leaving any hazardous residues to the Environment.

Reuse and Recycle esta embalagem. Após usar, coloque esta embalagem corretamente no lixo. Reuse and Recycle this package. After use, put this package properly in the garbage.



LICENÇA E CONTROLE DE FABRICAÇÃO POR:  
LICENCE AND FABRICATOR CONTROLLED BY:

res



Empresa consciente da importância de preservar o meio ambiente adota o uso do plástico oxo-biodegradável.

FAÇA NO CADERNO. NÃO ESCREVA EM SEU LIVRO.

## Debata e entenda

1. Explique como novos materiais, como os plásticos, transformam a nossa sociedade.
2. Qual é a importância dos plásticos na sua vida?
3. Comente a seguinte questão: É correto utilizar o petróleo (recurso não renovável) para a produção de plástico, sabendo que o destino final desse material quase sempre é o lixo?
4. Identifique os problemas causados ao meio ambiente pelo uso de tantos materiais plásticos.
5. Segundo pesquisas, em 2003, o Brasil consumiu mais de 300 mil toneladas de resinas PET na fabricação de embalagens; desse total, 35% foi reciclado. Analise os pontos positivos e negativos do uso do PET nas indústrias.
6. Explique por que não se pode reciclar conjuntamente os diferentes tipos de plásticos, já que todos são polímeros.
7. Relacione diferentes exemplos de medidas a serem adotadas pelos consumidores para reduzir o consumo de materiais plásticos.

na busca de informações em sites. Cabe fazer a ressalva de que, em relação às atividades experimentais complementares, o que se encontra na obra são indicações de fontes em que podem ser encontrados vídeos ou textos com a proposição dessas atividades, sem comentários adicionais sobre elas. Tampouco há um direcionamento que aponte conexões entre essas atividades experimentais complementares e os temas específicos.

O Manual do Professor apresenta informações adequadas à utilização teórico-metodológica da obra didática. Os argumentos de fundamentação da proposta didática da obra estão alicerçados em documentos oficiais, em referências bibliográficas e na vivência profissional dos autores em contextos escolares de ensino de Química. Enfatizam o papel do professor como mediador no processo de aprendizagem dos alunos, na organização e na execução de sua proposta pedagógica, na importância de pensar o currículo escolar de forma integrada/interdisciplinar, contextualizada, para a formação científica do cidadão, em termos de seu letramento científico, para o exercício da cidadania.

### **Em sala de aula**

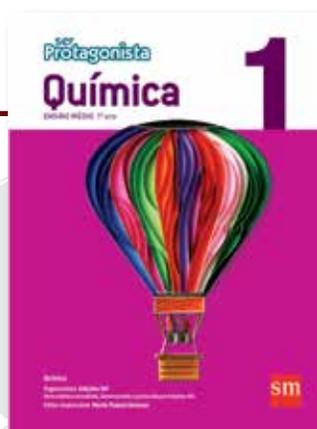
A obra propõe o desenvolvimento de temas socioambientais que permitam a abordagem dos conceitos químicos, utilizando estratégias presentes nas seções indicadas no início de cada volume. É importante que o professor, na sua proposta, assuma papel mediador e explore esses recursos pedagógicos em oposição ao uso tradicional do livro didático. É apresentada uma diversidade de textos e de desenvolvimento de atividades em função de tais temas. No entanto, é necessário que o professor organize sua aula a partir deles, desafiando seus alunos no envolvimento em discussões e diálogos; ampliando solicitações de produções escritas a partir das atividades, especialmente as de investigação.

As seções “Pense”, em que são feitas questões para verificar os conhecimentos prévios dos alunos, e “Química na Escola”, constituída de experimentos, geralmente investigativos, apresentam respostas imediatamente após a proposição dessas atividades, o que restringe a atuação dos alunos na busca de respostas.

Em algumas imagens em que o modelo de partículas é utilizado, o professor deve alertar seus alunos para a desproporção na representação das dimensões das partículas em relação aos recipientes que as contêm.

Em relação à Química Orgânica, embora seja mantida a proposta de estruturação a partir de “Temas em foco” e outras seções, como, por exemplo, “Pense”, “Debata e entenda” e “Ação e cidadania”, o desenvolvimento dos conteúdos segue um modelo tradicional, centrado na memorização de nomenclatura, estruturas dos compostos e regras de classificação.

A fim de que o professor construa diferentes programas, conforme sua realidade específica, no Manual do Professor encontram-se orientações sobre conteúdos fundamentais que devem ser desenvolvidos no volume em questão, conteúdos revisitados em outro volume e conteúdos que podem ser suprimidos.



## SER PROTAGONISTA – QUÍMICA

Murilo Tissoni Antunes 27635COL21  
Coleção Tipo 1

Edições SM  
2ª edição 2013

[www.edicoessm.com.br/pnld2015/serprotagonistaquimica](http://www.edicoessm.com.br/pnld2015/serprotagonistaquimica)

### Visão geral

A coleção valoriza os conceitos estruturadores do conhecimento químico, tais como substância química e transformação química. Todos os conteúdos usualmente tratados no Ensino Médio são abordados na coleção, e, em certos momentos, constata-se o aprofundamento e o adensamento de alguns tópicos. A organização dos conteúdos favorece a progressão no processo de ensino-aprendizagem.

Além do desenvolvimento conceitual, habilidades, atitudes e valores também são preocupações da coleção, que propõe atividades práticas ou teóricas que levam os alunos a comparar, descrever, opinar, julgar, visando à formação para a cidadania.

Ao longo de cada capítulo, há seções que podem possibilitar relacionar a Química com outras áreas do conhecimento, bem como com questões ambientais e contemporâneas. A coleção também traz atividades experimentais, sempre ao final dos capítulos, além de textos, seguidos por questões para análise e discussão, na seção Ciência, Tecnologia e Sociedade. A história pode ser encontrada especialmente em boxes.

O uso de diferentes linguagens é outra característica da coleção, incluindo os níveis de compreensão da Química. Símbolos, nomes científicos, gráficos, tabelas, diagramas e ilustrações também são utilizados de forma adequada. As unidades e os capítulos iniciam-se com fotografias que remetem a situações do cotidiano dos estudantes, seguidas por questões para reflexão, de modo a levá-los a explicitar suas ideias prévias.

### Descrição

A coleção é constituída de três volumes, um para cada série do Ensino Médio, nos quais a distribuição dos conteúdos segue a forma convencionalmente utilizada, ou seja: Química Geral e Inorgânica no volume 1, Físico-Química e Radioatividade no volume 2 e Química Orgânica no volume 3.

Em relação ao Livro do Aluno, a coleção estrutura-se em unidades de conteúdo, divididas em capítulos. Cada unidade aborda um tema geral da Química, que é explorado e discutido em diversas seções, com objetivos próprios, informados pelos autores.

Os capítulos apresentam os seguintes conteúdos:

**Volume 1 (320 páginas):** UNIDADE 1 – Introdução ao estudo da Química; UNIDADE 2 – Propriedades dos materiais; UNIDADE 3 – Do macro ao micro; UNIDADE 4 – Tabela Periódica; UNIDADE 5 – Interações atômicas e moleculares; UNIDADE 6 – Reações químicas; UNIDADE 7 – Funções da Química inorgânica; UNIDADE 8 – Contando átomos e moléculas; UNIDADE 9 – Estudo dos gases; UNIDADE 10 – Estequiometria.

**Volume 2 (304 páginas):** UNIDADE 1 – Soluções; UNIDADE 2 – Termoquímica; UNIDADE 3 – Cinética Química; UNIDADE 4 – Equilíbrio químico; UNIDADE 5 – Equilíbrio em sistemas aquosos; UNIDADE 6 – Transformações químicas que produzem energia; UNIDADE 7 – Eletrólise: Energia elétrica gerando transformações químicas; UNIDADE 8 – Reações nucleares.

**Volume 3 (280 páginas):** UNIDADE 1 – O carbono e seus compostos; UNIDADE 2 – Funções orgânicas: características gerais e nomenclatura; UNIDADE 3 – Reações orgânicas; UNIDADE 4 – Polímeros.

Além das unidades, a coleção apresenta Sugestões de leitura. No volume 01, elenca 09 sugestões; no volume 02, 08 sugestões; e no volume 03, 11 sugestões. Também traz, nos três volumes, uma seção de Bibliografia, com uma lista de livros, versando basicamente sobre Química e ensino de Química.

O **Manual do Professor** apresenta os mesmos conteúdos do Livro do Aluno, acrescido da parte destinada ao professor, porém com estrutura diferente. Está organizado com as seguintes quantidades de páginas: volume 01, 128 páginas; volume 02, 127 páginas; e, no volume 3, 104 páginas. Em todos eles, há uma estrutura básica: Parte I: Aspectos Gerais da Coleção e Parte II: Sugestões Didáticas para o Volume e Unidades. A Parte I é igual para todos os três volumes, constituindo-se em: Apresentação; Pressupostos teóricos metodológicos do ensino de Química; O ensino de Química e o desenvolvimento de competências e habilidades; O ensino de Química e a interdisciplinaridade; O ensino de Química e as representações sociais; O uso de imagens comerciais como recurso didático; Avaliação no ensino de Química; A estrutura da Coleção; e Referências bibliográficas. Na parte II, a Coleção apresenta, em cada volume, as unidades e os conteúdos específicos de cada série a que se destina. Ao final, também são apresentadas para o professor respostas às atividades do Livro do Aluno.

Em relação ao conteúdo digital, a coleção apresenta 143 objetos educacionais digitais (OEDs): vídeos, animações, simulações, infográficos, jogos, galeria de imagens com áudio e legenda, sendo 52 no volume do 1º ano; 51, no volume do 2º ano; e 40, no volume do 3º ano.

## **Análise**

A coleção é estruturada a partir de três eixos: contexto sociocultural, história e experimentação. O eixo contexto sociocultural procura relacionar os conteúdos abordados com o cotidiano dos estudantes, buscando atribuir maior relevância e significado a eles. Está presente na abertura das unidades e dos capítulos e em vários exemplos dispostos ao longo da coleção, principalmente, nas seções “Saiba Mais” e “Ação e Cidadania”. Ao final de cada capítulo, encontra-se também a seção “Ciência, tecnologia e sociedade”, a qual apresenta um texto que relaciona o conteúdo com algum tema atual e relevante, seguido por questões que visam estimular a busca por outras informações; as discussões em grupo; as pesquisas; a elaboração de texto; e o posicionamento crítico. Este último consiste em um dos pontos fortes da coleção, que deve ser explorado pelo professor.

O eixo história pretende mostrar para o estudante o dinamismo da ciência e desmistificar representações comumente construídas sobre os cientistas. Este eixo, em geral, é apresentado em boxes, nos quais são ressaltadas biografias de químicos de destaque. Faz-se necessário salientar, no entanto, que a história da ciência deve ser abordada para além das biografias, pois, sozinhas, estas não atingem todos os objetivos apresentados para este eixo. Nesse sentido, caberá ao professor buscar também outros textos que tratem da abordagem histórica da ciência.

No eixo experimentação, encontra-se a compreensão de que os experimentos não se restringem a procedimentos executados em laboratórios de Química, pois podem também propiciar atividades como tratamento de dados, conhecimento de experimentos históricos e de experiências extraídas do cotidiano dos estudantes. Sobre esses aspectos, cabe salientar que tais experimentos podem treinar os estudantes no que se refere às técnicas de laboratório, aos cálculos e à observação da teoria. Todavia, tais experimentos nem sempre são capazes de estimular adequadamente a iniciativa dos estudantes. Sendo assim, devem também ser exploradas possibilidades para que a experimentação seja investigativa, de modo a contribuir para que o estudante desenvolva habilidades para construir argumentações e compreender os fenômenos.

A coleção também busca articular os conteúdos da disciplina Química com outras áreas de conhecimento e com a realidade do aluno. Esses aspectos são observados ao longo de toda a coleção, como nas “páginas de abertura”, onde são apresentados textos que relacionam o tema estudado com situações do cotidiano; nos boxes “Química e...” (Biologia, Física, Geografia); e em várias atividades. Uma delas, em especial, denominada “Projetos”, visa estimular o protagonismo juvenil, desenvolvendo tarefas que envolvem a comunidade escolar. Cabe salientar que, em relação a este objetivo, esta atividade é adequada. Todavia, pontuamos que a abordagem de ensino por projetos apresenta grande potencial para possibilitar a articulação entre diferentes disciplinas e áreas de conhecimento. Nesse sentido, alertamos que a coleção não aproveitou completamente tal abordagem, e sugerimos ao professor que busque desenvolver projetos que promovam tal articulação.

## Pesticidas organoclorados



Pulverização aérea de inseticida em plantação de soja, Primavera do Leste (MT), 2011.

Nas últimas décadas, as culturas alimentares têm aumentado consideravelmente. Isso foi possível, em grande parte, graças ao resultado obtido na luta contra as pragas da agricultura. Nesse contexto, é inegável que os pesticidas têm tido um papel muito importante. No entanto, a aplicação desses produtos químicos tem sido tão intensa que uma parte deles tem persistido no ambiente e conservado suas propriedades ativas, podendo ser encontrada em organismos superiores. Portanto, pesticidas organoclorados representam um importante problema de saúde, dadas as suas características de persistência no ambiente e os riscos de toxicidade crônica que podem ocasionar em seres humanos.

Hoje, podem-se ver os efeitos decorrentes do uso indiscriminado de compostos organoclorados relacionados com a contaminação de seres humanos e com a possível ocorrência de problemas patológicos. As preocupações sobre o contágio se baseiam na acumulação e

persistência de pesticidas organoclorados na cadeia alimentar, encontrados, especialmente, no tecido adiposo dos organismos estudados.

Resíduos de organoclorados constituem um perigo para os seres humanos pela toxicidade crônica que causam, quando, presentes em pequenas quantidades em alimentos, são ingeridos continuamente. O verdadeiro perigo está na sua ação sobre os sistemas enzimáticos, as vitaminas e os hormônios, bem como a sua atividade carcinogênica. A presença de resíduos organoclorados no tecido adiposo humano é um bom índice para avaliar o grau de exposição da sociedade aos agentes poluentes persistentes no meio ambiente, em especial nos alimentos consumidos.

Fonte de pesquisa: COSTA, I.; EDGARILLI, T. Influência de hábitos alimentares sobre las concentraciones de pesticidas organoclorados en tejido adiposo. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n. 1, jan.-abr. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v22n1/a110v22n1.pdf>>. Acesso em: 8 abr. 2013. Tradução e adaptação dos autores.

### Análise e discuta

1. Segundo o texto, por que os pesticidas representam um sério problema de saúde?
2. Qual é a consequência da ingestão de pequenas quantidades, mas diárias, de pesticidas organoclorados presentes na alimentação?
3. Em que tecido do corpo humano os pesticidas se acumulam a ponto de ser possível determinar o grau de exposição de um indivíduo a essas substâncias?
4. Sugira alternativas para evitar o uso de pesticidas organoclorados.
5. O uso de pesticidas na agricultura ainda é necessário? Justifique.

O Manual do Professor apresenta os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam a proposta didático-pedagógica da coleção, bem como propostas de atividades experimentais complementares e sugestões de como o professor pode melhor explorar textos e atividades do Livro do Aluno. Nele também são encontradas possibilidades de leitura de literatura de ensino de Química, com problematizações a respeito do processo de ensino e aprendizagem e sugestões de atividades pedagógicas complementares. Salientamos, no entanto, que neste Manual não são apresentadas novas ou outras relações e congruências entre as disciplinas, ou outras possibilidades de projetos, para além daquelas que aparecem no Livro do Aluno. Apenas são dadas orientações para utilizar ou melhor desenvolver os textos e as atividades do Livro do Aluno.

Os OEDs procuram respeitar uma perspectiva interdisciplinar na apresentação e na abordagem dos conteúdos. É necessário, no entanto, que o professor atue de forma a compreender a utilização dos OEDs como ferramentas culturais de sua ação mediada. Merece destaque o quadro “Ciência, Tecnologia e Sociedade” como ponto importante de contextualização e interdisciplinaridade. Dessa forma, sugere-se ao professor correlacioná-lo com os OEDs, permitindo que estes se integrem a sua ação pedagógica.

Esta obra digital oferece condições para que se estabeleçam relações de comunicação estruturadas por múltiplas formas de representação da realidade, tais como simulações ou animações, que proveem um conjunto diversificado de meios para planejar e estruturar as atividades de ensino e aprendizagem de Química.

## **Em sala de aula**

O eixo contexto sociocultural é um dos pontos fortes da coleção. Sugere-se aos professores que aproveitem os textos da seção Ciência, Tecnologia e Sociedade para leitura e discussão em sala de aula e que levem em consideração as recomendações presentes no Manual do Professor sobre como utilizá-los. Por exemplo, esse Manual sugere que, ao trabalhar com o texto “Postos fraudulentos são fechados em São Paulo”, o professor aproveite a situação para promover reflexão sobre a ideia de “levar vantagem” em situações que prejudicam os demais e de que pagar barato por um combustível pode gerar uma falsa economia.

Sempre que possível, o professor deve utilizar a seção Atividade Experimental para favorecer a construção de conceitos pelos estudantes e deve problematizar os experimentos, de forma a fomentar a proposição de hipóteses; a elaboração de modelos para explicar o comportamento da matéria em nível submicroscópico; e a construção de argumentações e explicações pelos estudantes. É importante que o professor tenha contato com as recomendações dadas pelos autores no Manual do Professor sobre o melhor momento do capítulo para introduzir os experimentos e com a leitura de literatura de ensino de Química. Recomendações sobre descartes e segurança estão dispostas no Livro do Aluno e no Manual do Professor. Todavia, falta uma explicação dos motivos de realização de certos descartes na pia. Nesse sentido, o professor deve ressaltar para os estudantes que

não é qualquer tipo de substância e mistura que pode ser descartado em pias ou lixos comuns, e indicar quando se faz necessário aplicar outros procedimentos de descarte. O professor precisa avaliar os experimentos, buscando adaptações para a realidade escolar.

São apresentados dois projetos por volume, que podem levar ao desenvolvimento de várias habilidades pelos estudantes e ao aprofundamento dos conteúdos químicos discutidos em cada volume. Entretanto, não são expostos claramente os possíveis tipos de relações que podem ocorrer entre as temáticas dos projetos com outras disciplinas. Portanto, o professor deve ficar atento às possíveis articulações com outras áreas do conhecimento, visto que esse é um dos tipos de atividade que pode favorecer um olhar mais amplo da realidade.

Também é importante ressaltar que a coleção apresenta conteúdos em quantidade que dificilmente admitirá a sua completa inclusão nos planos de aula. É preciso que o professor selecione aqueles que mais se adaptam ao projeto político-pedagógico da escola, bem como a sua proposta de ensino e ao planejamento escolar.

**Ciência, tecnologia e sociedade**

### Postos fraudulentos são fechados em São Paulo

Fiscais da Agência Nacional do Petróleo (ANP) interditam seis postos

Uma força-tarefa recomeçou [...] o combate à adulteração de gasolina, em São Paulo. Fiscais da Agência Nacional do Petróleo, da prefeitura e da polícia fazendária interditaram seis postos. [...]

O carro da equipe de reportagem adaptado para a coleta de gasolina recolhe uma amostra no posto Águia [...]. Levamos a amostra para o técnico em combustíveis do Sindicato dos Donos de Postos. Resultado: a mistura tem solventes e 46% de álcool, quando o máximo permitido é de 26%.

Disponível em: <[http://jornalnacional.globo.com/Telejornais/JNO\\_MUL612957-10406,00-POSTOS+FRAUDULENTOS+SAO+FECHADOS+EM+SP.html](http://jornalnacional.globo.com/Telejornais/JNO_MUL612957-10406,00-POSTOS+FRAUDULENTOS+SAO+FECHADOS+EM+SP.html)>. Acesso em: 19 fev. 2013.



A fiscalização dos combustíveis é fundamental para garantir a qualidade do produto adquirido. Posto autuado na cidade de São Paulo (SP), em 12 de janeiro de 2009.

Extrato da página 59, volume 1.



Ministério da  
**Educação**