

Universidade Federal de Minas Gerais  
Departamento de Química – ICEX

Curso de Licenciatura em Química  
Modalidade: Ensino a Distância

# Didática do Ensino de Química I

Ana Luiza de Quadros

## **AUTORA**

**Ana Luiza de Quadros**, natural do Rio Grande do Sul, licenciou-se em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria/RS e em Química pela Universidade de Ijuí (UNIJUI), é mestre em Educação nas Ciências pela UNIJUI/RS e doutoranda na Universidade Federal de Minas Gerais. Foi professora de escola pública de Ensino Médio por 14 anos e hoje é Professora de Ensino de Química no Departamento de Química da UFMG. Tem atuado na formação de professores e desenvolve pesquisa nas linhas de ensino/aprendizagem e formação de professores.

## SUMÁRIO

A disciplina.....	x
Aos estudantes (apresentação) .....	x
Primeira Aula: Ser professor e ser professor de Química .....	x
Segunda Aula: A ciência Química – qual a sua origem? .....	x
Terceira Aula: A área de Educação Química no Brasil: organização, publicações e atores.....	x
Quarta Aula: Os livros didáticos de Química para o Ensino Médio .....	x
Quinta Aula: Investigando o que é ensinado nas escolas .....	x
Sexta Aula: Abordagem em sala de aula: do tradicional ao sócio-construtivismo .....	x
Sétima Aula: Tendências atuais do Ensino de Química presente nos documentos oficiais.....	x
Oitava Aula: Tendências sócio-construtivistas .....	x
Nona Aula: Estratégias metodologias – breve introdução .....	x

## A DISCIPLINA

### Ementa

Tendências, processos e estratégias de ensino e aprendizagem da Química. Abordagem sócio-construtivista.

### Objetivos

Introduzir o debate sobre “Ser professor de Química”, reconhecendo as principais necessidades do trabalho de um professor, os limites existentes e as tendências atuais em debate visando a produção de aprendizagens.

### Conteúdos de ensino

- Ser professor: necessidades, limitações, possibilidades.
- Origens filosóficas da Ciência Química.
- A área de Ensino de Química no Brasil: organização, publicação, autores.
- Livro didático de Química para o Ensino Médio.
- O Ensino de Química nas escolas de Ensino Médio: a tradição e as tendências atuais.
- Documentos que evidenciam as tendências atuais do ensino de Química.
- Abordagens no processo de ensino/aprendizagem: tradicional e sócio-construtivista.
- Estratégias metodológicas.

## **Aos estudantes do curso de Licenciatura em Química**

Ao dedicar-se a leitura de temas que discutem o “ensinar e aprender Química”, você se envolverá com práticas aparentemente comuns, mas que estão envoltas em concepções que temos e que foram construídas durante toda a nossa vida.

Toda a comunidade de educadores, toda a sociedade e, principalmente, todo o professor precisa entender que assumir a tarefa docente como um simples transmitir de informações é uma atitude ingênua.

O professor de Química, que trabalha com explicações sobre o mundo material e que, para isso, usa um mundo abstrato, tem um grande compromisso com o estudante. Para adentrar no mundo abstrato, que temos chamado de microscópico, precisamos fazer muito mais do que transmitir informações. É para começarmos a pensar sobre esse “muito mais” que este livro levanta algumas discussões envolvendo filosofia, psicologia, sociologia e outros.

E você, futuro professor de Química, está convidado a engajar-se nas discussões aqui presentes, que serão complementadas pela disciplina Didática de Ensino de Química II e por tantas outras leituras que você certamente fará.

Este material foi construído para o curso de Licenciatura em Química na modalidade a distância. Ele será complementado, em todas as aulas aqui propostas, por textos e artigos disponibilizados na página de apoio à disciplina.

Um abraço a todos!

---

# **Primeira Aula**

## **Ser professor e ser professor de Química: necessidades da profissão**

---

### ***Objetivo***

- ✓ Situar os estudantes sobre a importância e a complexidade do trabalho do professor.
- ✓ Identificar saberes necessários ao professor de Química.

---

### ***Iniciando a discussão***

---

Vamos adentrar, a partir de agora, no mundo de trabalho de cada um de nós – professores de Química e futuros professores de Química. Para isso vamos nos referir sempre ao trabalho que o professor faz em sala de aula e ao trabalho que poderia ser feito. O que isso significa? Que cada um de nós tem uma forma de desenvolver atividades baseada naquilo que aprendemos durante nossa vida – e que pode ser uma boa forma de trabalho. Mas cada um de nós sempre pode tentar melhorá-la, com leituras adequadas, com discussões que nos permitam expressar nossas concepções e compará-las com outros trabalhos que sirvam de referência.

Então vamos lá!

O que significa ser professor?

Certamente você já ouviu falar que professor é aquele que transmite informações para o estudante. O que ele precisaria para poder transmitir informações? Isso é simples de responder: ele precisa ter essas informações. Ninguém é capaz de transmitir aquilo que não sabe, não é mesmo?

Como estudantes ou professores temos, muitas vezes, a sensação de que não é só isso. Um professor com muito conhecimento, ao transmitir um conjunto de informações para os seus alunos, pode não ser entendido. E,

nesse caso, não haverá aprendizagem. Cada um de nós já deve ter passado por esse tipo de situação.

Pensar que para ensinar Química basta saber Química centra-se num modelo que tem sido chamado de racionalidade técnica. Um professor certamente precisa saber aquilo que vai ensinar, mas não é só disso que ele precisa!

Se não é só isso, então que outros saberes são necessários ao professor?

---

### **Atividade 1**

---

Rubem Alves é o escritor que vamos usar neste trabalho. Ele nasceu em Minas Gerais, mas com aproximadamente 12 anos sua família mudou-se para o Rio de Janeiro. Ele é teólogo, filósofo, educador e psicanalista, entre outros. Os diversos livros, crônicas e artigos que escreveu mostram um misto de todas essas funções, que o tornaram único. Ensinar é descrito por Rubem Alves como um ato de alegria, um ofício que deve ser exercido com paixão e arte.

No livro CONVERSAS COM QUEM GOSTA DE ENSINAR, ele escreve uma crônica com o nome SOBRE JEQUITIBÁS E EUCALIPTOS. Ela está na sua biblioteca. Leia-a atentamente e quantas vezes julgar necessário. Nela o autor fala de professores e educadores, diferenciando-os. Nós, neste livro, usaremos o termo professores não com o sentido dado por Rubem Alves, mas considerando o professor como educador. Independente disso o texto vale a pena ser lido.

Após a leitura, produza um texto intitulado “O professor que quero ser”.

---

### **Apresentação das Atividades Realizadas**

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará as instruções específicas para a entrega do material produzido nesta aula.

*Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

### **Encerrando a discussão**

---

Você já deve ter percebido que, para ser um bom professor, aquele que faz a diferença, não basta saber Química. **Porém, para bem executar essa tarefa, nunca se esqueça que saber química é indispensável.** Mas é preciso muito mais! Lidamos com seres humanos em processo de formação. E, para isso, temos que entender um pouco de política, de sociologia, de psicologia e de didática, é claro! (Além de outros!)

Isso nos faz afirmar que ser professor é um ato complexo e que exige um grau de dedicação elevado. E é minha crença que apenas os professores apaixonados pela profissão e que, por isso, estão dispostos a melhorar cada vez mais é que podem **fazer a diferença**. Essa primeira aula é um convite para que você, estudante do curso de Licenciatura em Química – modalidade a distância – adentre nesse mundo com o coração e com a mente. Vamos tentar?

---

### **Referências Bibliográficas**

---

1 – Alves, Rubem. Conversas com quem gosta de Ensinar. São Paulo. Cortez Editora/Editora Autores Associados, 1980.

---

## Segunda Aula

# A ciência Química: qual a sua origem?

---

### **Objetivo**

- ✓ Introduzir o debate sobre a origem do conhecimento.
- ✓ Ampliar a concepção de ciência como “verdade estabelecida”.

---

### **Introduzindo a discussão**

---

A *mitologia*, a *religião* e a *ciência* são formas de conhecer o mundo. São modos do conhecimento, assim como o *senso comum*, a *filosofia* e a *arte*. Todos eles representam maneiras de explicar o mundo, pois cada um, a seu modo, desvenda os segredos do mundo, explicando-os ou atribuindo-lhes um sentido. Não vamos poder examinar mais de perto cada uma dessas formas de conhecimento, mas vamos discutir algumas que possam nos auxiliar, neste início de “pensar” sobre aprender e ensinar Química.

A Química é uma ciência que procura conhecer o mundo no seu sentido mais material. Para isso estuda as propriedades, a constituição e as transformações dos materiais.

Mas como é possível conhecer o mundo? Como os químicos fazem para conhecer o mundo?

---

### **Atividade 1 – Conhecer o mundo: o princípio indutivista**

---

Hoje lidamos com vários tipos de conhecimentos que explicam o mundo. A religião, por exemplo, tem suas próprias explicações para as coisas do mundo. No dia-a-dia aprendemos formas de explicar o mundo que nos são ensinadas pelos nossos pais, avós, amigos e outros.

A filosofia trata este conhecer como uma relação sujeito *versus* objeto. O objeto é esse mundo material que queremos conhecer. O sujeito somos nós, que buscamos esse conhecimento.

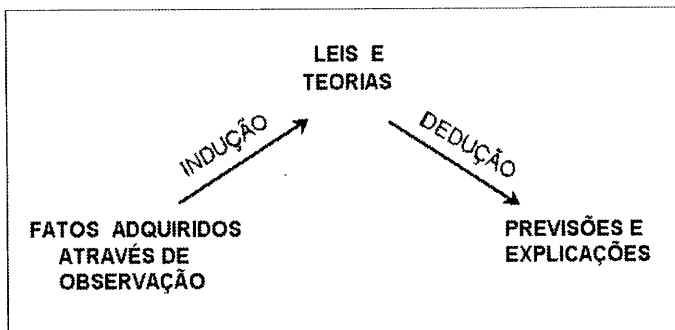
Inicialmente considerava-se que o mundo já estava “pronto” e que à humanidade cabia a tarefa de observá-lo e descobrir as leis que o regem. Nessa concepção a ênfase recai sobre o objeto. É uma fase à qual denominamos OBJETIVISMO (ênfase no objeto). Mais tarde o homem se percebe como um ser que pode transformar o objeto e, portanto, “iluminado” diante do objeto. A essa fase denominamos SUBJETIVISMO (ênfase no sujeito). Há diversas referências ao Século da Luzes ou Iluminismo nos livros de História das Ciências. Também refere-se a fase em que o homem era “iluminado”.

Uma das discussões, nessa relação, para a qual ainda não temos um consenso é na delimitação entre ciência e não-ciência. A seguir faremos um breve comentário sobre algumas metodologias propostas para que um determinado conhecimento possa ser considerado científico. Não vamos esgotar o assunto nesta aula, pois muito mais há para ser dito e estudado. Vamos apenas dirigir o nosso olhar para estas metodologias, com o objetivo de conhecê-las mesmo que superficialmente.

Um dos métodos usados para delimitar um determinado conhecimento como científico chama-se INDUTIVISMO. O argumento indutivista baseia-se na crença no princípio da indução que, dentre outras formas, pode ser enunciado, baseado em Chalmers (1993) como: “*Se, em dadas condições, um determinado fenômeno, sempre que pesquisado, se repetiu, em futuras verificações o mesmo sucederá.*”

A observação de que determinado fenômeno sempre se repete leva a generalizações e à elaboração de leis que explicam o comportamento da natureza. Na Figura 1, a seguir, está um esquema do Indutivismo/Dedutivismo.

Figura 1 – Indutivismo/Dedutivismo



Pelo método indutivista, observamos o comportamento da natureza. Quando os fatos observados se repetem e sempre notamos o mesmo comportamento, podemos postular leis e teorias.

Exemplo: testamos a condutividade elétrica de um número considerável de metais e observamos que todos eles conduzem eletricidade. Podemos, então, afirmar que os todos os metais são condutores de eletricidade.

Uma vez existindo a lei ou teoria e depararmos com um metal antes desconhecido e, portanto, ainda não testado, já podemos, por DEDUÇÃO, afirmar que este metal é um condutor de eletricidade.

Mas esse método – o indutivismo – sofre muitas críticas! Vejamos duas delas:

Primeiro: O que leva um cientista a observar um determinado fenômeno? Não seria uma hipótese ou uma teoria que ele tem, anterior à observação? Nesse caso, a ciência não iniciaria por uma observação e sim por uma “pré-teoria”.

Segundo: Quantas observações seriam necessárias para um determinado fenômeno, para que pudéssemos fazer generalizações e construir leis?

No exemplo anterior usamos os metais. Sabemos que um maior número de metais testados levará a uma maior segurança para o enunciado dos resultados. Poderíamos afirmar que um grande número de observações é necessário. E se quiséssemos observar o efeito de uma bomba atômica, ao ser lançada sobre uma determinada região? Para isso seria necessário um grande número de observações? Sabemos que há países fazendo testes nucleares,

mas as bombas lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki já nos deram uma noção suficientemente grande sobre os seus efeitos.

Considerar que a ciência começa pela observação e que não podemos prever o número de observações necessárias para que um determinado fenômeno conduza a leis e teorias são fatores que levaram o método indutivo a ser muito criticado como delimitador do que é ciência e o que não é ciência.

Outros métodos foram propostos para delimitar um conhecimento como científico. Entre eles está o Falsificacionismo de Karl Popper; a Estrutura das Revoluções Científicas, de Thomas Khun; a Metodologia dos Programas de Pesquisa, de Imre Lakatos; o Espírito Científico, de Gaston Bachelard e; o Contra o Método, de Paul Fereyabend.

### **Atividade 2 – Conhecer o mundo: uma visita à Filosofia da Ciência**

Vejamos um breve resumo de cada um dos métodos que se contrapõem ao Indutivismo, citados na atividade 1.

a) Falsificacionismo:

Karl Popper nasceu em Viena/Áustria, em 1902 e foi, mais tarde, naturalizado britânico. É considerado um dos filósofos mais influentes da sua época a tematizar a ciência. Morreu em Londres, em 1994.

O Falsificacionismo foi a sua defesa como um critério de demarcação entre a ciência e a não-ciência. Ele citou o termo Racionalismo Crítico, que representou um indício da sua rejeição ao empirismo clássico e do observacionismo indutivista da ciência.

Segundo ele, não é possível confirmar a veracidade de uma teoria pela simples constatação de que os resultados de uma previsão efetuada se repetem. O que a experiência e as observações do mundo real devem fazer é encontrar provas da FALSIDADE daquela teoria. Para isso, afirma que só é científica aquela teoria que pode ser refutável, ou seja, falseável.

É o princípio da testabilidade. Para ser científico, um determinado conhecimento deveria ser testado empiricamente. Teria que ser refutável sem ser refutado.

Porém, quando Popper propôs o falsificacionismo, a teoria de Marx e a psicanálise, por exemplo, já eram consideradas ciência e não são refutáveis.

#### b) A Estrutura das Revoluções Científicas

Thomas Kuhn nasceu em Cincinatti, Ohio/EUA, em 1922. Seu estudo sobre a história e filosofia da ciência tornou-se marco importante para o desenvolvimento científico. Morreu em Cambridge, em 1996.

O primeiro livro tratando da Estrutura das Revoluções Científicas foi publicado em 1962. Para Kuhn, a ciência desenvolve-se por fases históricas. Para isso, estabelece-se um paradigma – um marco ou perspectiva aceita pela comunidade científica em geral – e cria-se uma ciência normal (aquela na qual os cientistas irão trabalhar).

À medida que o paradigma não é mais capaz de resolver todos os problemas, ele vai sendo questionado, entrando em crise. A partir dessa realidade, novos paradigmas vão sendo propostos. A Revolução Científica acontece quando um novo paradigma substitui o paradigma normal.

Ele vem alertar que a ciência não é absolutamente racional. Para ele, os cientistas estão sempre imersos em um paradigma e interpretam o mundo conforme este paradigma que possuem.

A polêmica sobre a obra de Thomas Kuhn gira em torno desta noção de paradigma científico e da “incomensurabilidade” entre os paradigmas.

#### c) A Metodologia dos Programas de Pesquisa

Imre Lakatos nasceu na Hungria, em 1922. Morreu em 1974, com apenas 51 anos.

Analisando tanto o Falsificacionismo de Popper quanto a Estrutura das Revoluções Científicas de Kuhn, Lakatos procurou uma metodologia que harmonizasse o que ele considerava problemático em ambas.

A proposta metodológica de Lakatos foi baseada na existência de programas de pesquisa. Para ele, num programa de pesquisa existe um “núcleo firme” protegido, com hipóteses auxiliares que formariam o “cinturão protetor” do núcleo. O programa de pesquisa seria progressivo ou

degenerativo, de acordo com a quantidade de hipóteses auxiliares e com a perspectiva de avanço da ciência através delas.

Para ele, podem existir programas rivais e, se o programa em questão for progressivo, se manterá. Mas, se o mesmo for degenerativo, enfrentará a competição dos concorrentes e poderá ser substituído por outro, mais progressivo.

#### d) O Novo Espírito Científico

Gaston Bachelard nasceu na França, em 1884. Apenas aos 35 anos ingressou no mundo da filosofia.

Ele introduziu a noção de “obstáculos epistemológicos”, como as causas da estagnação ou da inércia da ciência. Segundo ele, é preciso romper com esses obstáculos, contra um conhecimento anterior mal estabelecido, destruindo-o.

Para ele, o “novo espírito científico” encontra-se em descontinuidade ou em ruptura com o senso comum, ou seja, vai de encontro às opiniões, aos preconceitos, ao senso comum. A ruptura entre a ciência contemporânea e o senso comum é uma das marcas da teoria bachelardiana. Então, o conhecimento ao longo do tempo não deve ser avaliado em termos de acúmulo, mas de rupturas, de retificações, num processo dialético em que o conhecimento é construído através da constante análise dos erros anteriores.

Entre suas principais formulações para a filosofia das ciências está a historicidade da epistemologia e a relatividade do objeto. Resumindo, poderíamos dizer que a nova ciência rompe com as ciências anteriores em termos epistemológicos e a sua metodologia não pode ser empirista, já que seu objeto é estudado em “relação” e não no seu “absoluto”.

Ele foi chamado de “Filósofo da Desilusão”. Essa denominação deveu-se, principalmente, ao fato de argumentar que o conhecimento anterior poderia ser questionado e que, se alguém “pensava que sabia”, então estava “iludido”.

As ideias de Bachelard têm uma grande inserção entre os pesquisadores da área de Ensino de Química. Alice Casimiro Lopes pesquisou os obstáculos epistemológicos presentes nos Livros Didáticos de Química para

Episteme =  
conhecimento  
; Logia  
=estudo.  
A palavra  
epistemologia  
refere-se ao  
estudo de  
como o  
conhecimento  
se constitui  
ou como é  
construído ao  
longo do  
tempo.

o Ensino Médio, que impedem uma real aprendizagem de Química. (Veremos esses obstáculos na aula 4)

e) Contra o Método

Paul Karl Feyerabend nasceu em Viena, em 1924. Viveu em diversos países. Trabalhou, por um tempo, junto com Lakatos, com quem planejava publicações. Essas não aconteceram pela morte repentina de Lakatos. Feyerabend morreu em Zurique, em 1994.

Em dois livros publicados (*Against Method* e *Science in a free society*) Feyerabend defende a ideia de que não há regras metodológicas a serem usadas pelos cientistas. Para ele, uma definição de método – como era o método científico – limita as atividades dos cientistas e restringe o progresso da ciência. Ele chamou de “anarquismo teórico” a sua própria proposição e afirmou que este seria mais humanitário que os demais métodos, pois não imporia regras rígidas aos cientistas. A posição de Feyerabend sempre foi vista como radical.

#### **Retomando a discussão:**

As descrições acima representam uma simplificação de cada um dos métodos. O livro “O que é Ciência, afinal?”, de Alan Chalmers, pode ser um bom auxiliar no entendimento do que cada um dos filósofos propõe como método de construção do conhecimento científico e, por tanto, para delimitar o que é ciência do que não é ciência.

Em nenhum momento desta aula quisemos que você se tornasse especialista na Filosofia da Ciência, mas que percebesse que, até hoje, não há um método único para fazer essa delimitação. Portanto, podemos afirmar que não há uma delimitação clara do que seja ciência e não-ciência.

Então, o que temos estudado nas aulas de Química? Como esses conhecimentos foram selecionados para ser ensinados?

Os conhecimentos escolares derivam do conhecimento dito científico. São conhecimentos produzidos na academia e nas instituições que fazem pesquisa. Ao serem divulgados, eles são avaliados pela comunidade científica e, então, validados – ou não.

Os periódicos especializados são, hoje, instrumentos de divulgação do conhecimento produzido. Ao publicar um determinado artigo, o cientista está expondo o resultado do seu trabalho e estará, a partir daí, sujeito às críticas da comunidade especializada.

Desafio: para que você esteja atualizado em termos de conhecimento científico da sua área é necessário, portanto, ingressar no mundo da leitura de periódicos especializados. Que tal procurarmos alguns periódicos especializados, nacionais ou internacionais, e iniciarmos a leitura dos temas que mais nos interessam?

---

#### ***Apresentação das Atividades Realizadas***

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará as instruções específicas relativas aos critérios para procurar os periódicos (a terceira aula poderá auxiliar nisso) e para selecionar temas de interesse. Também haverá uma atividade tratando do conceito “epistemologia”.

*⇒ Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

#### ***Encerrando a discussão***

---

As teorias que fundamentam a Química – como é o caso da Teoria Atômica, por exemplo – são explicações propostas para as “coisas” do mundo. Elas foram construídas ao longo do tempo e validadas.

Hoje aceitamos essas teorias como a “verdade”. Mas devemos ter sempre presente que são explicações – boas explicações – e que, como já aconteceu, podem mudar.



Nós, professores de Química, trabalhamos com explicações sobre as coisas do mundo. Portanto, é indicado que usemos, em nossas aulas, frases como “a explicação que a ciência tem para este fato é...” ou “o modelo que fundamenta isso é...” em substituição a frases do tipo “a verdade é que...” ou “isso acontece assim: ...”

Vamos tentar assumir uma postura mais epistemológica?

---

### ***Referências Bibliográficas***

---

1 – Chalmers, A. F. O que é Ciência afinal? (trad. Raul Fiker). São Paulo: Brasiliense, 1993.

---

## **Terceira Aula**

# **A área de Educação Química no Brasil: organização, publicações e atores**

---

### ***Objetivo***

- ✓ Situar o estudante em relação à área de Ensino de Química no Brasil e às pesquisas nela desenvolvidas.
- ✓ Introduzir o estudante nas publicações da área, no que concerne ao ensinar e aprender Química.

---

### ***Introduzindo a discussão***

---

Como você já deve saber existe no Brasil – assim como noutros países – algumas entidades que congregam profissionais de uma determinada área. Para Química isso também é uma realidade. Temos a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e a Associação Brasileira de Química (ABQ). Ambas são divididas em diversas subáreas.

Vamos nos deter à SBQ, que é a entidade que congrega o maior número de Educadores Químicos do Brasil. Em 1988, durante a XI Reunião Anual da SBQ, foi constituída a DIVISÃO DE ENSINO, fruto de um desejo de muitos educadores que já desenvolviam trabalhos de pesquisa em Ensino de Química, mas que não tinham um lugar comum no cenário nacional.

Essa organização foi fruto de alguns encontros que já se realizavam pelo país. Muitos deles se realizam até hoje e são tradição no cenário nacional. Abaixo, citamos alguns exemplos desses encontros:

- a) EDEQ – Encontro de Debates sobre Ensino de Química – trata-se de um evento que, iniciado em 1980, é realizado anualmente no Rio Grande do Sul (só não aconteceu no ano de 1991), num sistema de rodízio entre instituições gaúchas.
- b) ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química – evento de caráter nacional, iniciado em 1982, que ocorre a cada dois anos.

- c) ECODEDCs - Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química e Ciências
  - d) ENNEQs – Encontros Norte-Nordeste de Ensino de Química
  - e) ESEQs – Encontros Sudeste de Ensino de Química
  - f) Reunião Anual da SBQ – Todos os anos, em maio ou junho, acontece a reunião anual, na qual se reúnem também os membros da divisão de Educação Química.
  - g) Reunião Regional da SBQ – Na maior parte dos estados brasileiros acontecem, anualmente, encontros regionais da SBQ. Neles também há atividades que envolvem a Educação Química.
- Esses encontros são, também, espaços privilegiados de formação. Fique de olho nos próximos e informe-se! Veja os eventos que são realizados pela sua instituição e participe deles.

---

### ***Atividade 1 - As publicações na área de Ensino de Química no Brasil.***

---

Em função da organização da área de ensino de Química, as pesquisas se intensificaram e as publicações, decorrentes destas pesquisas se multiplicaram. Essas publicações são feitas na forma de livros ou na forma de artigos, em periódicos especializados.

#### **a) Periódicos da área**

A revista Química Nova, da SBQ, publicava, em seus números, alguns artigos da área de Ensino de Química, a maioria voltada para o Ensino Superior.

Em julho de 1994, durante a realização do VII ENEQ, na UFMG, foi proposta a criação da revista Química Nova na Escola. Em maio de 1995 surge o primeiro número da revista, com artigos sobre Ensino de Química e Pesquisa no Ensino de Química. Após 15 anos de revista, ela está consolidada no cenário nacional e representa uma importante ferramenta para professores de Química, tanto do Ensino Superior como de instituições da Educação Básica.

Ela é uma via de mão dupla para educadores químicos, por ser um espaço no qual encontramos resultados de pesquisas recentes e temas químicos e de ensino de química de interesse e, também, podemos publicar resultados de pesquisa que desenvolvemos ou que iremos desenvolver, envolvendo temas relacionados ao nosso trabalho.

Além da QNEsc, há outros periódicos importantes publicados no Brasil, para a área de Ensino de Ciências: Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, da ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências; Revista Brasileira de Ensino de Física, do programa de pós-graduação em educação da UFSC; Revista Ciência & Educação, do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP; Investigações em Ensino de Ciências, do Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Revista ENSAIO, do Centro de Ensino de Ciências da FaE/UFMG; Revista Ciências & Ensino, do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência & Ensino da UNICAMP, além de outras.

Fora do Brasil há inúmeros periódicos importantes: a Revista Enseñanza de las Ciencias, da Espanha; o Journal of Chemical Education, da American Chemical Society; Chemistry Education Research and Practice, da Royal Society of Chemistry e muitos outros.

#### **b) Livros da área**

Os livros também são inúmeros. Vou selecionar alguns livros publicados no Brasil, que envolvem o ensinar e aprender Química. Não se tratam de Livros Didáticos, mas sim de livros que abordam questões importantes para o professor de Química. Certamente há outros importantes, que, no decorrer do curso, podem ser trazidos para a discussão.

Vejamos alguns exemplos:

- Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a educação básica no Brasil. - Lenir Zanon e Otavio Aloisio Maldaner (org.). Editora UNIJUÍ, 2007.
- Educar pela Pesquisa. Maria do Carmo Galiazi. Ed. UNIJUÍ, 2003.

- Investigação e Ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências. Maria Inês Petricci Rosa. Ed. UNIJUÍ, 2004.
- Ciência, ética e cultura na educação. Ático Chassot e Renato José de Oliveira (org.). Ed. UNISINOS, 1998.
- Currículo e Epistemologia. Alice Casimiro Lopes. Ed. UNIJUÍ, 2007.
- Alfabetização Científica. Ático Inácio Chassot (org.). Ed. UNIJUÍ, 2000.
- A Química na formação do Técnico Agrícola: potencialidades inexploradas. Ana Luiza de Quadros. Ed. UNIJUÍ, 2000.
- Situação de Estudo: Ser humano e ambiente. Otavio Aloisio Maldaner et. al. Ed. UNIJUÍ. 2005.
- A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química. Otávio Aloisio Maldaner. Ed. UNIJUÍ, 2000.
- Educação em Química: compromisso com a cidadania. Wildson Santos e Roseli Pacheco Schnetzler. Ed. Unijuí, 1997.
- Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Roseli Pacheco Schnetzler e Rosália Aragão (Org.). Campinas, R. Vieira Editora, 2000.
- Modelos de Ensino: corpo humano, célula e reações de combustão. Roseli Pacheco Schnetzler, Rosália Aragão e Y. Cerri (Org.). Piracicaba: Unimep/Capes/Proin, 2000.
- Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências. Eduardo Fleury Mortimer. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.
- Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula. Eduardo Fleury Mortimer e Ana L. Smolka (Org.). Belo Horizonte: Autêntica, 2001

Note que vários dos livros citados são da Editora UNIJUÍ. Isso acontece porque a editora centraliza a publicação da área, em função de ter, em seu conselho editorial, uma equipe nacional e internacional especializada na área. Assim, os autores entregam seu material a esta editora.

### **Desafio:**

A partir de agora sintam-se desafiados a ingressar no mundo de educadores químicos a partir de duas formas possíveis:

1 - Uma das atividades – mais dispendiosa em termos financeiros – é participar de alguns desses encontros de Ensino de Química que acontecem no país. Procure se informar sobre aqueles que acontecem mais próximo de você e organize-se desde já para participar.

2 – A leitura dessas publicações: A revista Química Nova na Escola dispõe de todos os seus números, atualizados, disponíveis on-line. Visite o site <http://qnesc.sbg.org.br> e clique em edições anteriores. Escolha, dentre os diversos números disponíveis, alguns que chamem mais a sua atenção e os leia. Se há algumas leituras que são indispensáveis para certas profissões, podem ter certeza de que a QNEsc é indispensável para o professor de Química. Vamos ler?

---

### ***Atividade 2 - A pesquisa na área de Ensino de Química no Brasil.***

---

Certamente, ao selecionarmos alguns, estaremos sendo injustos com os demais. Mas há alguns nomes que jamais podem ser esquecidos, pois já se tornaram “marca registrada” da área.

No ano de 2002, num suplemento comemorativo dos 25 da Sociedade Brasileira de Química, a educadora química Roseli Pacheco Schnetzler, representando a divisão de Educação Química, apresentou dados relativos à formação de mestres e doutores em Ensino de Química. Reproduzimos, abaixo, o Quadro 1, apresentado pela pesquisadora:

QUADRO 1

PERÍODO	M	D
1971 A 1980	4	3
1981 A 1990	25	5
1991 A 2000	43	23
2001	4	3
TOTAL	77	32

Fonte: Schnetzler, 2003.

É claro que este quadro já mudou bastante de 2001 até hoje. Mas é indiscutível que o número de profissionais com formação em pós-graduação na área de Ensino de Química no Brasil é relativamente pequeno quando comparado a outras áreas da Química.

Apesar de ser uma área pequena, alguns grupos de pesquisa em Ensino de Química têm se destacado na formação de mestres e doutores e na produção de material didático de Química para o ensino Médio.

**a) Grupo GEPEQ, da USP – São Paulo**

O grupo GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química já produziu vários materiais didáticos. Entre eles estão 4 livros de aluno, com os respectivos guias para os professores, dois livros de exercícios e dois livros de laboratório.

Segundo os autores, os livros têm a proposta de estudar a ciência através de temas extraídos do cotidiano, contribuindo para a construção, ou reconstrução, das idéias sobre o mundo físico e as transformações que nele ocorrem, levando o leitor a perceber como os conceitos são elaborados. O projeto fundamenta-se em dois pontos básicos: a efetiva interação entre aluno e professor, pressupondo a atuação deste último como orientador de estudos, e do ensino baseado nas experiências e associações práticas dos estudantes.

No site da editora é possível visualizar esses livros. <http://eduspweb.usp.br/catalogo.asp> e clicar na busca

**b) Grupo PEQUIS, da UnB – Brasília**

O Projeto de Ensino de Química e Sociedade – PEQUIS, desenvolvido no Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química (LPEQ), do Instituto de Química da Universidade de Brasília, tem como um de seus objetivos a produção de material didático para o ensino médio.

A proposta do grupo está em consonância com o movimento Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS aplicado ao ensino. O livro Química e Sociedade faz parte da lista de livros do PNLEM.

**c) Grupo GIPEC, da UNIJUÍ**

Embora não sendo especificamente deste grupo, mas de alguns de seus integrantes, o livro Química foi um dos primeiros a serem lançados para o Ensino Médio, que mudava a ordem na qual os conteúdos eram desenvolvidos. A ênfase era nas transformações químicas. Hoje este livro está esgotado e o grupo GIPEC está voltado a produzir materiais didáticos no que chamam de “Situações de Ensino”.

No Rio Grande do Sul há outros grupos produzindo material didático para o Ensino de Química porém ainda não na forma de livro.

**d) Grupo da UFMG – Minas Gerais**

Dos pesquisadores em Ensino de Química da UFMG há o livro Química para o Ensino Médio, que também faz parte da lista de livros do PNLEM. Este livro é baseado essencialmente em atividades experimentais, valorizando o desenvolvimento de modelos científicos pelo aluno. O objetivo dos autores é integrar a teoria e prática, entre a Química e a vida cotidiana, usando os experimentos para analisar a natureza e gerar discussões sobre os fenômenos.

Outro livro que também foi construído por pesquisadores da UFMG chama-se Aprendendo Química. Sua proposta é fundamentada em experimentos e atividades planejadas, de forma a favorecer aos alunos o exercício de observar, indagar, avaliar dados e tirar conclusões a respeito de fenômenos, entre outras habilidades. Este último não trabalha todo o conteúdo do Ensino Médio, ficando mais voltado à primeira série do Ensino Médio.

A maior parte dos pesquisadores pertencentes aos grupos acima possui publicações na revista Química Nova na Escola, que expõe melhor a filosofia de cada uma das produções didáticas.

Para a próxima aula vamos falar especificamente de Livros Didáticos para o Ensino de Química, tanto os citados acima como os demais.

---

### ***Apresentação das Atividades Realizadas***

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará as instruções específicas para a realização das atividades desta aula.

*⇒ Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

### ***Encerrando a discussão***

---

A área de Ensino de Química, quando comparadas a outras áreas da química, é recente e os atores que nela atuam são poucos. A divisão de Educação Química da SBQ deve ter, hoje, não mais que 500 membros inscritos.

Por isso mesmo, é aconselhável que um professor de Química, além de conhecer os livros e artigos dessa área, também conheça os pesquisadores. Participar dos encontros, congressos, semanas de estudo e outros, que acontecem em diversos locais do país, permite que, além de **falar sobre os** autores, passemos a **falar com** os autores.

Na disciplina Didática de Ensino de Química II vamos falar, também, da necessidade de cada um de nós – professores de Química – nos tornarmos pesquisadores. Para isso, vamos tentar adentrar no mundo da pesquisa

educacional. Mas, por enquanto, podemos entrar em contato com o que cada um dos pesquisadores em Ensino de Química está produzindo.

---

### ***Referências Bibliográficas***

---

1 – Schnetzler, R. P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química. Nova*, Vol. 25, Supl. 1, 14-24, 2002. p. 14-24.

---

## Quarta Aula

# Os Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio

---

### **Objetivo**

- ✓ Identificar os programas oficiais que visam suprir estudantes de escolas públicas com livros didáticos e os critérios de seleção desses livros.
- ✓ Identificar “problemas” que possam estar presentes em livros didáticos de Química do Ensino Médio.
- ✓ Analisar o papel do Livro Didático nas salas de aula de Química do ensino Médio.

---

### **Introduzindo a discussão**

---

O livro didático, apesar de ser apenas um dos instrumentos que professores e estudantes tem disponível como apoio à discussão do conhecimento em sala de aula, é um material de fundamental importância. Na própria política educacional brasileira, o livro didático é visto como “*um dos principais insumos da instituição escolar*” (BRASIL, 1993, p.25).

O Estado, através de programas específicos, vem facilitando o uso do livro didático em sala de aula. Em 1996 foi lançado o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, visando suprir estudantes da rede pública de Ensino Fundamental com este material didático. Em 2004 entrou em vigor o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – PNLEM, ampliando a distribuição dos livros para estudantes do Ensino Médio. Em 2007 foi instituído o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos. Trata-se de programas mantidos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, com recursos provenientes do orçamento geral da União, que tem por objetivo a distribuição de livros didáticos para os estudantes de escolas públicas do país que aderirem aos programas.

Por que o uso do Livro Didático vem sendo incentivado?

Nas próximas aulas nós vamos aprofundar a discussão sobre o papel do professor no desenvolvimento de aulas voltadas às novas tendências educacionais. Nesta aula, porém, é ao material didático que dirigimos o nosso olhar.

Nós sabemos que, em função de políticas educacionais inadequadas, a situação de muitas escolas públicas é deficitária em termos de materiais de apoio às aulas. O Livro Didático é, em muitos casos, o material de apoio didático de mais fácil acesso aos professores. Isso pode acontecer quando há um único professor de uma disciplina na escola, quando não há grupos de estudo/pesquisa na escola e, principalmente, quando os recursos de que a escola dispõe são escassos em termos de laboratório, retro-projetor, multimídia e outros. O livro didático, ao contrário, é um recurso acessível, principalmente agora com os programas institucionais PNLD e PNLEM.

Vamos considerar, então, que o professor de Química vai escolher um dos livros didáticos indicados pelo PNLEM ou vai solicitar aos seus alunos que adquiram um Livro Didático. Algumas questões se tornam muito importantes nesse caso: que critérios o professor irá adotar para selecionar o livro a ser usado? Qual o papel do Livro Didático no Ensino de Química?

As atividades 1 e 2 irão introduzir essa discussão. Vamos a elas!

---

### **Atividade 1 – A seleção do Livro Didático de Química**

---

Vamos usar, como um dos parâmetros de discussão, a forma como o próprio estado seleciona os Livros Didáticos que são disponibilizados às escolas e professores, através do PNLD ou PNLEM.

Em 1993, o MEC publicou o documento *Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos*. Neste documento foram analisados livros didáticos de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental, adquiridos pela Fundação de Assistência ao Estudante – FAE e distribuídos às escolas no ano seguinte.

Os critérios estabelecidos pela equipe de Ciências foram organizados em quatro grupos (BRASIL, 1994):

(d) *Descritores da Estrutura*, envolvendo características físicas e gráficas dos livros e aspectos pedagógico-metodológicos, tais como, adequação e articulação dos conteúdos, presença de erros conceituais, inserção de preconceitos.

(e) *Descritores das Concepções* de natureza, de matéria/espaço/tempo e processos de transformação, de seres vivos, de corpo humano, de saúde, de ciência e tecnologia, de cotidiano.

(f) *Descritores das Atividades*, como práticas propostas no livro, diversidade de atividades, habilidades e capacidades intelectuais, entre outros aspectos.

(g) *Descritores do Livro do Professor*, envolvendo aprofundamentos teóricos, discussão de objetivos, sugestão de bibliografia, entre outros.

Posteriormente, novos documentos foram sendo produzidos, denominados *Guias do Livro Didático*. Na página do MEC<sup>1</sup>, na Internet, você pode encontrar esses documentos. Durante todo esse processo, foram mantidos alguns critérios eliminatórios e outros classificatórios. Vejam alguns exemplos abaixo:

**Critérios eliminatórios:** conceitos e informações básicas incorretos, incorreção e inadequação metodológicas, prejuízos à construção da cidadania.

**Critérios classificatórios:** adequação dos conteúdos, atividades propostas, integração entre temas nos capítulos, valorização da experiência de vida do aluno, aspectos visuais das ilustrações e manual do professor.

No Guia do Livro Didático 2000/2001 aparece um novo critério, específico para a nossa área – *riscos à integridade física do aluno* – que está relacionado à realização de experimentos e atividades práticas.

Apesar da descrição acima envolver apenas parte dos critérios, nós vamos nos fixar em um deles, que pode nos dar uma boa ideia da importância de analisarmos criticamente os livros didáticos e para o qual iremos desenvolver atividades, na forma de exercícios. Trata-se do critério “Conceito ou informação básica incorreta”.

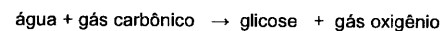
### **Conceitos ou informações básicas incorretas.**

Será que é possível existir erros conceituais em Livros Didáticos? Pois é! Infelizmente isso não é tão raro de acontecer. Há muitas pesquisas mostrando livros que apresentam problemas em termos de conteúdo. Alguns deles são em função da ciência evoluir e o autor não adaptar seu livro, ou de apresentar frases/desenhos ou figuras que podem induzir o estudante a erros conceituais ou, ainda, por apresentar o conteúdo químico com obstáculos à aprendizagem, além de outros.

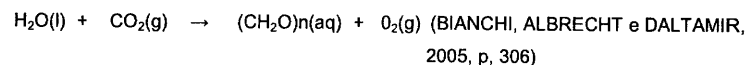
Vejam alguns exemplos:

#### a) Conhecimento químico não atualizado:

Ao referir-se a fotossíntese, os autores de um dos livros citam:

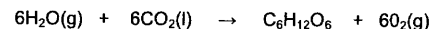


Num segundo momento, os autores escrevem a equação com as representações químicas correspondentes

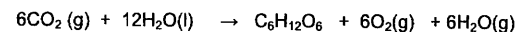


No exemplo acima, a fotossíntese está descrita de maneira não atualizada. A representação química desta transformação era a que aparece acima. Mas há muito tempo ela mudou. Com estudos sobre radiatividade e o uso dos mesmos na pesquisa sobre transformações químicas, descobriu-se que o gás oxigênio, liberado na fotossíntese, é formado por átomos de oxigênio provenientes da água.

Então veja: como é possível, com apenas 6 átomos de oxigênio presentes na água formar 12 átomos de oxigênio no gás oxigênio?



A partir desse estudo, a fotossíntese passou a ser representada assim:



Talvez essa representação para a fotossíntese não seja a ideal, mas é a melhor forma que temos de representá-la. Essa representação já é usada há

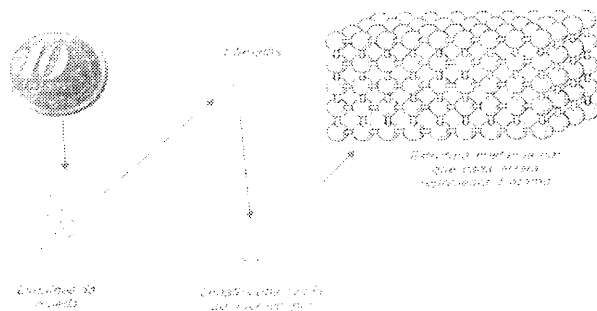
<sup>1</sup> [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)

bem mais de uma década. Mas muitos livros didáticos – inclusive alguns selecionados pelo PNLEM – continuam usando a representação antiga, conforme o exemplo acima.

b) Frase/desenhos ou figuras que podem induzir a erros conceituais.

A ciência química, como já sabemos, explica a constituição dos materiais usando “entidades” que chamamos de microscópicas. Isso não significa que as possamos observar no microscópio. É apenas uma referência ao mundo abstrato do qual a Química se utiliza.

No exemplo abaixo vemos uma figura que pode induzir o estudante a pensar que, no caso de termos acesso a um bom microscópio, poderíamos observar essas “entidades”. Certamente isso auxilia na formação de uma visão de ciência como “verdade” e não como forma de explicar o mundo.



Fonte: Macedo e Carvalho, p. 94.

Este livro, na capa, apresenta os dizeres “Atende aos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio”. Mas o conteúdo presente parece não atender a muitas das orientações contidas no PCNEM. Este é apenas um exemplo, para que o professor possa refinar o seu olhar sobre os livros. Certamente este tipo de erro e muitos outros tipos de erros estão presentes em vários livros. Este é, também, um obstáculo epistemológico, conforme veremos no item c abaixo.

Se observarmos atentamente, há alguns tipos de erros em livros selecionados para o PNLEM. É claro que eles estão menos explícitos. Mas existem!

c) Obstáculos epistemológicos

Bachelard fala que há obstáculos epistemológicos que impedem o avanço da ciência, conforme já vimos na aula 2. Alice Casimiro Lopes – uma pesquisadora em ensino de Química – analisou os obstáculos epistemológicos presentes nos livros didáticos. Ela ressalta quatro tipos de obstáculos, que impedem o estudante de ter uma visão clara do que é a ciência química. Veja alguns exemplos abaixo:

c1. obstáculos animistas:

O mundo químico é formado por entidades abstratas, por não podermos observar diretamente. São elas átomos, íons, elétrons, nêutrons e muitos outros. Todos eles foram postulados para explicar os fenômenos que podemos ver ou perceber. Costumamos chamar a isso de “mundo microscópico”. Obstáculos animistas são aqueles que mostram essas entidades químicas com movimentos voluntários, sentimentos, vida, etc..

Ex: Os íons positivos ou cátions **caminham** em direção ao polo negativo e...

(FELTRE, 2004, p. 93)

c2. Obstáculos realistas:

a ciência química é limitada ao real e observável, não fazendo uso dos aspectos abstratos. Conhecer os materiais é tratado como conhecer as suas propriedades e não a sua constituição. Esses casos são chamados de obstáculos realistas.

Ex: A água represada, ao escoar pela barragem, transfere a energia do movimento para as turbinas da hidrelétrica, que por sua vez giram o eixo de um gerador. A partir daí, as redes de transmissão conduzem, por meio de cabos, a energia elétrica produzida que será usada para o consumo. (BIANCHI, ALBRECHT e DALAMIR, 2005, p. 64, 65)

Nesse exemplo, ao tratar da produção de energia elétrica a partir de uma usina hidrelétrica, os autores usaram a frase acima. Ao afirmar que a água transfere a energia do movimento para as turbinas, não há uma discussão sobre a origem dessa energia. A palavra “transfere”, da forma



como foi usada, pode dar uma ideia de que essa energia “está” na água. Pela explicação da ciência, a produção de energia elétrica se dá através da variação do campo magnético, pelo movimento das turbinas com ímãs e não “transferência de energia” da água para as turbinas.

### c3. Obstáculos verbais:

Uso de linguagem excessivamente cotidiana, suprimindo conceitos químicos importantes e que devem fazer parte do mundo de quem sabe ciências.

Ex: Os metais alcalinos costumam ser guardados submersos em querosene, para evitar que **se estraguem** em contato com o ar e/ou umidade (TITO e CANTO, 2002, p. 156)

O Autor evitou o uso do conceito oxidação. Mas é função do ensino de Química introduzir os conceitos científicos.

### c4. Obstáculos substancialistas:

Esses obstáculos acontecem quando características microscópicas das substâncias são transferidas para seus átomos. Nesses casos, há pouca ênfase às interações.

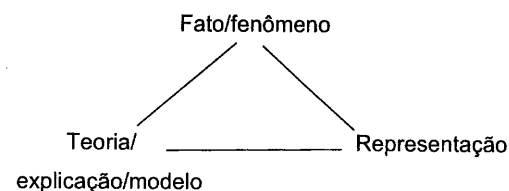
Ex: “... considerando que o zinco tem tendência espontânea para perder elétrons, ...” (FELTRE, 2004, p. 391)

A característica do zinco mencionada acima não depende só dele, mas também de outra substância que está participando do processo de oxidação-redução.

Além do cuidado com os possíveis “erros” contidos nos livros, da análise da presença de contextualização e de interdisciplinaridade, vários outros aspectos devem ser observados. Vamos destacar, abaixo, outros dois que consideramos importantes e que, por isso, é indicado que o conhecimento tratado nos livros didáticos considere-os:

#### a) Triangulação entre Fato observável, teoria/modelo e representação:

Segundo as tendências atuais de ensino – que serão retomadas na aula oito e noutras posteriores, o conteúdo deveria ser trabalhado a partir de um tema de interesse da química e que fizesse parte do mundo de vida dos estudantes. Considerando isso, a discussão, em sala de aula, partiria de um fato ou fenômeno observável e, sobre ele, faríamos as discussões de modelos. Quando essa discussão já tivesse explorado todas as concepções dos estudantes, então faríamos a representação.



#### b) Foco de conteúdo

Como já dissemos na aula dois (e vamos retomar noutras aulas posteriores), a Química é uma ciência que estuda os materiais nas suas propriedades, constituição e transformações. Assim, é natural que esses três conteúdos ocupem uma parte significativa das obras didáticas.

Tente fazer a análise dos livros que você dispõe. Verá que alguns deles usam menos de duas páginas para ensinar transformações ou reações químicas. E o que é pior: passam para as representações – equações químicas – logo no início do tema.

Podemos pensar da seguinte maneira: se o estudante não se apropria devidamente dos conceitos envolvidos na transformação química e, por isso, não a compreende devidamente, torna-se difícil que ele aprenda várias outros conteúdos para os quais o conhecimento sobre transformações químicas é necessário. Conteúdos como cinética, termoquímica e equilíbrio envolvem o conhecimento de transformações químicas. Como entendê-los se o conteúdo base não foi entendido?

#### c) Os experimentos

Há, nos livros em geral, dois tipos fundamentais de experimentos: aqueles que são ilustrativos e os que são investigativos.

Nos experimentos ilustrativos, os autores tendem a mostrar, na prática, o que foi dito nos textos anteriores. Costumamos dizer que este tipo de experimento contribui para a imagem da Química como uma ciência pronta e acabada, da qual ninguém pode duvidar. O experimento vem para colaborar na memorização do estudante.

Os experimentos investigativos buscam propiciar ao estudante a aquisição de generalizações, através da análise dos resultados experimentais. Para que um experimento seja investigativo, ele deve colaborar no desenvolvimento intelectual do estudante, ter questões que levem ao debate em sala de aula e deixar espaços para que possíveis dúvidas sejam discutidas.

#### **Retomando a discussão**

Com um olhar inicial para o Livro Didático já é possível perceber que a escolha deste material deve ser séria e comprometida com a aprendizagem do estudante. São muitos livros disponíveis no mercado e nem todos eles apresentam qualidade.

Agora, você vai olhar a lista de Livros Didáticos de Química indicados pelo PNLEM, para a adoção nas escolas. Você conhece esses livros? Já estudou com algum deles? Estes livros já passaram por uma triagem, para serem inseridos no programa. Será que isso garante a qualidade?

Ainda não temos condições de responder a essa pergunta. Precisamos nos apropriar de outros critérios importantes para podermos decidir sobre isso. Por enquanto, vamos fazer alguns exercícios de análise de Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio.

A revista Química Nova na Escola traz artigos importantes para o professor de Química. Alguns deles são sobre Livro Didático. Abaixo colocamos alguns, como exemplo:

a) Imagens de ciência em manuais de química portugueses

Autores: Carlos Campos e Antonio Cachapuz

QNEsc nº 06. Nov. De 1997

b) Funções da Química Inorgânica – funcionam?

Autores: Reinaldo Calixto de Campos e Reinaldo Carvalho Silva

QNEsc nº 09. Maio 1999

c) O conceito de solução tampão

Autores: Antonio Rogério Fiorucci, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares e Éder Tadeu Gomes Cavalheiro

QNEsc nº 13. Maio 2001

d) O Conceito de Oxidação-Redução nos Livros Didáticos de Química Orgânica do Ensino Médio

Autores: Rildo J. Mendonça, Angela F. Campos e Zélia M. Soares Jófili

QNEsc 20. Nov. 2004

e) A Contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático

Autores: Edson José Wartha e Adelaide Faljoni-Alário

QNEsc nº 22, nov. 2005

f) Ensino do Conceito de Equilíbrio Químico: Uma Breve Reflexão

Autores: Edvaldo Sabadini e José Carlos de Azambuja Bianchi

QNEsc nº 25, maio 2007

g) Nomenclatura de Compostos Orgânicos no Ensino Médio: Influência das Modificações na Legislação a partir de 1970 sobre a Apresentação no Livro Didático e as Concepções de Cidadãos

Autores: Ana Cristina Santos Matos, Dalila Dumas Teixeira, Ivana Patrícia Santana, Maria Antonieta Santiago, Abraão Felix da Penha, Bárbara Cristina Tavares Moreira e Marly Fernandes Araujo Carvalho

QNEsc V. 31, nº 1, fev. 2009

Selecione um dos artigos e leia atentamente. Depois, na sua página de apoio ao curso, há orientações de atividades a partir desta leitura.

Na disciplina Didática do Ensino de Química II continuaremos a discussão sobre o Livro Didático, incluindo outros critérios que envolvem as tendências atuais do Ensino de Química, ou seja, contextualização, interdisciplinaridade, experimentação, historicidade, relação CTS, aulas dialógicas e outras.

---

## **Atividade 2 – O papel do Livro Didático no Ensino de Química**

---

Como já dissemos anteriormente, o Livro Didático é uma ferramenta importante em sala de aula, tanto para o estudante quanto para o professor.

As tendências atuais do ensino e do ensino de Química têm acentuado o debate sobre a flexibilidade curricular; a abordagem temática interdisciplinar; o ensino a partir do contexto social do estudante, o atendimento à diversidade cultural de cada local ou região, as informações atualizadas, entre outros. Baseado nisso, torna-se cada vez mais difícil conceber um livro didático que seja adequado simultaneamente a todos estes princípios.

Diante de materiais didáticos que não atendem às tendências atuais do ensino e às especificidades locais, torna-se necessário que o professor analise criticamente o material e tenha critérios de seleção sérios e rigorosos, quando da escolha do Livro Didático.

A área de Química já tem, no mercado, alguns livros didáticos que são considerados inovadores e que aglutinam as novas tendências do ensino, ao menos parcialmente. Porém, a presença destes novos recursos pedagógicos não garante a melhoria do ensino. A melhoria da qualidade do ensino praticado em nossas escolas públicas pressupõe, ao lado de recursos pedagógicos alternativos e variados, postos à disposição dos professores e dos estudantes, também uma sólida formação inicial, aliada a bons programas de formação continuada, bem como substantivas melhorias nas condições salariais e de trabalho dos professores da educação básica.

Mas enquanto isso não é resolvido, algumas atitudes podem ser tomadas pelos professores, entre as quais destaco duas:

1 – Adotar livros didáticos e não ser adotado por eles, como dito pelo professor Áttilo Chassot, em algumas palestras ministradas por ele. O professor que segue o livro didático à risca foi, certamente, adotado por ele. Quando o professor adota um livro, usa-o de acordo com as suas necessidades. Com isso, percebe-se que, cada vez mais, o professor deixa de usar o livro como manual, passando a utilizá-lo como material bibliográfico de apoio a seu trabalho.

2 – Ser autor de suas próprias aulas. Um professor com formação sólida, que se dedicou, durante a formação inicial, ao estudo e entendimento das tendências atuais do ensino e que se engaja em programas de formação continuada, certamente terá muito a contribuir na seleção de conteúdos e no uso de metodologias adequadas. Esse professor pode tornar-se autor de suas próprias aulas usando, quando necessário, os livros didáticos pré-selecionados.

É nossa opinião de que o livro didático precisa ter seu papel redimensionado. Além do livro didático, há outros materiais os quais o professor pode fazer uso, tais como textos paradidáticos, jornais, revistas de divulgação científica, revistas especializadas, redes informacionais etc. A articulação de todos esses recursos, tendo em vista as metas projetadas para as circunstâncias concretas vivenciadas pelos estudantes, é uma tarefa da qual o professor jamais poderá abdicar e que, certamente, trará satisfação pessoal e fascínio pelo trabalho que desenvolve.

E agora: você pretende adotar um livro didático, ser adotado por um livro didático ou nenhum dos dois?

---

## ***Apresentação das Atividades Realizadas***

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará as instruções específicas para a realização das atividades desta aula.

*⇒ Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

## ***Encerrando a discussão***

---

Você deve ter percebido que a adoção de um livro didático mostra, também, qual é a postura epistemológica do professor. Se ele adota um livro que trabalha quase que exclusivamente com definições, provavelmente acredita numa ciência pronta e acabada, cujos resultados são praticamente inquestionáveis. Se ele adota um livro que é mais conceitual e que oferece questões para debate e que mostra a ciência como uma construção humana e histórica, então ele já deve ter uma concepção mais “evoluída” sobre a ciência com a qual trabalha.

Já dá para perceber que o trabalho do professor é complexo, não é mesmo?

---

### **Referências Bibliográficas**

---

BRASIL. *Plano Decenal de educação para Todos (1993-2003)*. Brasília: MEC, 1993.

BRASIL, *Resolução/CD/FNDE N.º 014 de 20 de maio de 2003*. Brasília: FNDE, 1993.

FELTRE, R. **Química**. 6.ed. São Paulo: Moderna, 2004.

MACEDO, Magno Urbano e CARVALHO, Antonio. *Química*. (Coleção Novos Horizontes). São Paulo: IBEP (livro do professor) (não apresenta ano de edição)

(TITO) PERUZZO, F. M. e CANTO, E. L. **Química na Abordagem do Cotidiano**. Vol. Único. São Paulo: Moderna, 2002.

USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. *Universo da Química: ensino médio*. Vol. Único. São Paulo: Saraiva, 2005.

---

## **Quinta Aula**

# **Investigando o que é ensinado nas escolas**

---

### **Objetivo**

- ✓ Identificar a pesquisa como inerente ao trabalho do professor e como possibilidade de melhoria da qualidade do ensino.

---

### **Introduzindo a discussão**

---

Agora que já temos uma ideia inicial sobre a ciência com a qual iremos trabalhar e que será objeto de nosso estudo durante todo o tempo deste curso, podemos avançar nessa discussão.

Você já pensou sobre os saberes escolares? Quem os produz? Quem os seleciona? Por que os seleciona? Com que intenção determinado saber é ensinado?

Nesta aula nós vamos nos deter naquilo que é ensinado na escola, na disciplina de Química.

---

### **Atividade 1 – Saberes científicos e saberes escolares**

---

Para iniciarmos a discussão, vamos nos basear no que a pesquisadora em Ensino de Química, a Dra. Alice Casimiro Lopes escreveu, no capítulo 7, do seu livro “Currículo e Epistemologia”.

Saberes científicos são saberes historicamente legitimados, tanto por processos internos da própria ciência – lembram que o conhecimento é produzido e precisa ser validado pela comunidade científica? - quanto pela vinculação das finalidades científicas às finalidades econômicas.

Eles não são saberes obrigatoriamente verdadeiros, mas que têm a pretensão de verdade. Ao divulgar a ciência o cientista, algumas vezes, tenta

convencer o “público” de que uma dada descoberta científica deve interessá-lo porque ela é verdadeira, foi verificada e tem autoridade. Usa, para isso, mecanismos valorizadores do conhecimento. Tal atitude pode reforçar uma concepção de ciência como VERDADE.

O conhecimento escolar está sujeito a condicionantes sociais próprias da esfera escolar. Tem finalidades específicas da escolarização, expressando um conjunto de interesses e de relações de poder, em dado momento histórico. Nessa produção, encontram-se imbricados processos de seleção e de organização de conteúdos, para o qual atuam muitos “atores”.

Quem são esses atores? São professores e professoras. Mas, além desses há muitos outros: a comunidade de especialistas em educação, os dirigentes e profissionais de editoras de livros didáticos, os conselhos editoriais de revistas especializadas que discutem conteúdo, o Ministério da Educação, as Secretarias Estaduais e Municipais de educação, as comissões de seleção que abrangem conteúdos de ensino (bancas de vestibular, por exemplo), bem como todas as instâncias que atuam direta ou indiretamente sobre a escola, sobre a formação e atualização de professores e sobre a produção de materiais para a escola.

Essa escolha dos conteúdos/saberes a serem ensinados na escola é um campo de conflito (o conflito pode residir em que interesses devem ser considerados ao selecionar conteúdos: do estudante? da concepção de ensino do professor? Da tradição da escola? etc.). Também é um campo de interesses e de poder (das editoras, por exemplo). Apesar da definição de conteúdos se dar, em grande parte, no campo externo da escola, é no seu interior que adquire concretude.

Na escola os saberes científicos são traduzidos e reconstruídos para que se tornem ensináveis e assimiláveis pelos estudantes. O conhecimento escolar é produzido nos processos de seleção e de organização do conhecimento para fins escolares.

Sobre a questão epistemológica da ciência e da concepção já existente de ciência como verdade, Maldaner (2000) considera, como hipótese de trabalho de formação de professores que:

a mudança pedagógica exige uma compreensão sólida da natureza da ciência que se deseja ensinar, pois os professores não abrem mão do que fazem enquanto acreditarem que a ciência química é um conjunto de verdades, descobertas por cientistas químicos, e que saber química é memorizar e saber repetir essas verdades ou parte delas. (p. 96)

Sobre a prática dos professores Maldaner afirma, ainda, que:

A prática corrente dos professores de Química em nossas escolas de ensino médio é seguir uma sequência convencionada de conteúdos de Química, sem preocupação com as inter-relações que se estabelecem entre esses conteúdos e, muito menos, com questões mais amplas da sociedade. (p. 109)

Vamos fazer uma atividade sobre isso? Que tal fazermos uma breve pesquisa sobre o conteúdo ensinado por algum de seus colegas, que já é professor?

---

### ***Atividade 2 – A escola como laboratório de ensino***

---

Você já ouviu falar sobre pesquisa, não é mesmo? Pois é! A pesquisa tem trazido desenvolvimento em todas as áreas. Você já pensou o que saberíamos sobre o mundo material se a área de Química não fosse desenvolvida? Essa ciência se desenvolveu, se organizou e produziu/produz muito conhecimento.

Maldaner escreveu que

O exercício da pesquisa é uma qualidade, eminentemente, humana, desenvolvida na cultura e na história humanas. Através dela o ser humano criou instrumentos práticos e teóricos que lhe permitem agir e pensar de uma certa forma sobre a natureza e obter respostas desejadas. Com ela mudaram as relações dos homens com a natureza, mudou o homem e mudaram as relações entre os homens. Porém como prática cultural e histórica, a pesquisa não é uma herança biológica, assim como não são os conceitos científicos e toda a prática científica e tecnológica. Elas devem ser construídas e reconstruídas junto a cada indivíduo nos processos educacionais (MALDANER, 1999, p. 290).

A pesquisa Química permite que encontremos soluções para problemas que eventualmente surjam e, também, que novos materiais e novas aplicações para os materiais existentes sejam conhecidos. E a Química já está tão desenvolvida que se divide em muitas subáreas. As principais são a Química Analítica, a Química Inorgânica, a Química Orgânica e a Físico-Química. Mas algumas delas já estão subdivididas em muitas outras.

### **Agora vamos nos voltar para a pesquisa no Ensino de Química!**

Não estamos constantemente reclamando que há problemas no ensino e na aprendizagem? Então, para resolver esses problemas precisamos lidar com eles de maneira responsável, estudando e analisando devidamente esses problemas e testando soluções.

Esses problemas são sentidos por quem realmente faz a educação acontecer: o professor na sala de aula. Se é o professor que vivencia os problemas, também é ele que pode analisar esses problemas, propor soluções, aplicar essas “soluções”, analisar os resultados e, enfim, melhorar a qualidade do seu próprio trabalho. A cada dia, em cada uma das aulas que ministramos, acontecem eventos de ensino, que podem ser representados por aprendizagens, avaliação, currículo, comportamento e outros. Para pesquisar em ensino, o que precisamos fazer é selecionar o tipo de evento a observar (naturalmente, esta seleção é influenciada por sua bagagem teórico-conceitual) e escolher os mecanismos mais adequados e factíveis para registrar essas observações. Isso faz com que o professor tenha que assumir uma postura de pesquisador.

Maldaner argumenta sobre a formação do professor/pesquisador como prática indissociável da ação docente nas escolas. Para ele, o professor/pesquisador que se pretende construir é:

aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica, de ver a sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas. É o professor que explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu próprio pensamento e estabeleçam um diálogo reflexivo recíproco para que, dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada indivíduo (MALDANER, 2000, p.30)

A formação, dentro das universidades, está calcada no binômio ensino/pesquisa. Algumas vezes, dentro das universidades e fora delas, a pesquisa é vista como “mais nobre” do que “dar aulas”. Ser “pesquisador” parece ter um status mais considerável do que ser “professor”.

O problema é que essa concepção se faz presente, muitas vezes, até entre professores, que são constantemente subjetivados por práticas tradicionais e que, apesar de já terem sido muito úteis são, hoje, consideradas ultrapassadas diante das modificações ocorridas na sociedade. Consideramos que o professor precisa ser motivado por situações que o desafiem a superar as rotinas nas quais está envolvido. Por isso, como professores, devemos sempre refletir sobre nossas ações, para que possamos nos aprimorar e, melhorando o ensino que fazemos, possamos melhorar a aprendizagem dos estudantes.

O ensino e a pesquisa são atividades diferentes, mas que devem estar conjugadas no trabalho do professor se quisermos que haja melhoria na qualidade do ensino que fazemos. Maldaner, ao referir-se a pesquisa do professor, afirma que:

a pesquisa é aquela que acompanha o ensino, o modifica, procura estar atenta ao que acontece com as ações propostas no ensino, aponta caminhos de redirecionamento, produz novas ações, reformula concepções, produz rupturas com as percepções primeiras, etc.. (MALDANER, 2000, p. 243)

O desenvolvimento de uma pesquisa, envolvendo a prática pedagógica do professor, pode considerar as seguintes etapas:

- 1ª etapa – Identificação uma questão que possa estar trazendo dificuldade na prática pedagógica.
- 2ª etapa – Realização de coleta de dados preliminares, que possam dar uma ideia inicial e levar a construção de hipóteses
- 3ª etapa – Formulação de hipóteses
- 4ª etapa – Realização de mudanças necessárias
- 5ª etapa – Avaliação dos efeitos da mudança
- 6ª etapa – Compartilhamento de resultados e conclusões com os colegas

7ª etapa – Planejamento de outras intervenções

À medida que formos adentrando no mundo da pesquisa, outras “etapas” se tornam necessárias. São caminhos que possibilitam uma argumentação mais elaborada, durante a análise dos dados obtidos. Trata-se do referencial teórico. Adentrar no mundo das teorias, conhecer o que outros já pesquisaram sobre o assunto, comparar os nossos dados com os de outras pesquisas vai nos colocar no mundo de quem não só lê o que é publicado, mas também é capaz de produzir dados/análises/conclusões consistentes o suficiente para serem lidas pelos pares.

Na página de apoio da disciplina vamos tentar construir um problema de pesquisa.

---

### ***Apresentação das Atividades Realizadas***

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará as instruções específicas para a realização da pesquisa proposta nas atividades desta aula e a orientação para identificar concepções sobre Ensinar Química.

*⇒ Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

### ***Encerrando a discussão***

---

Esperamos que você tenha percebido uma nova dimensão para o trabalho do professor: a seleção de conteúdos. Cada um dos autores de livros didáticos certamente seleciona alguns conteúdos químicos para fazer parte daquele livro. Se quiséssemos escrever um livro que englobasse toda a Química, certamente ele seria gigantesco. Então, selecionar também é nosso papel.

Se assumirmos a posição de professor pesquisador de nossa própria prática pedagógica e se tivermos claro que nossos estudantes têm expectativas em relação à Química escolar, certamente vamos saber que é hora de assumirmos essa dimensão.

---

### ***Referências Bibliográficas***

---

MALDANER, O. A. A Formação Inicial e Continuada de professores de Química: professor/pesquisador. Ijuí : Ed. UNIJUÍ, 2000.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de Química. Química Nova, V. 22, N° 2, 1998. p. 289-292.

## Sexta Aula

# Abordagem em sala de aula: do tradicional ao sócio-construtivismo

---

### **Objetivo**

- ✓ Identificar diferentes possibilidades de abordagens em sala de aula.
- ✓ Caracterizar a abordagem tradicional.

### **Introduzindo a discussão**

---

O professor, ao assumir o seu mundo de trabalho, muito provavelmente assume posturas e formas de trabalho que pode ter aprendido na escola ou no seu curso de graduação ou que pode ter aprendido olhando e observando os professores que teve. Isso torna as práticas de sala de aula diferenciadas de um professor para outro.

A um tipo de abordagem específica, que vem se mantendo ao longo do tempo, chamamos de TRADICIONAL. O nome que recebe vem de tradição, ou seja, para os casos em que aprendemos a ser professores baseados em outros professores que tivemos.

Vamos tentar entender um pouco dessa abordagem, em termos de como se constituiu e discutir a sua manutenção ou substituição?

### **Atividade 1 – Pensando as origens do ensino**

---

O ensino no Brasil inicia-se no período colonial, quando se iniciam as relações entre Estado e Educação, mais especificamente com os jesuítas, que chegaram ao Brasil em 1549. A partir de 1759, com a expulsão dos jesuítas, institui-se o ensino laico e público e os conteúdos baseiam-se nas Cartas Régias.

Muitas outras mudanças foram acontecendo ao longo do tempo. Mas foi a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em 1961, que desencadeou um debate maior em torno do ensino desenvolvido.

Em termos de abordagem do ensino, pouca coisa foi mudando ao longo do tempo. O professor sempre foi o detentor do saber.

Lembra-se de um período histórico denominado ILUMINISMO ou século de luzes? Nós já falamos sobre ele na aula 3! O Iluminismo é um conceito que sintetiza diversas tradições filosóficas, correntes intelectuais e atitudes religiosas. Mas vamos nos deter na visão de homem. Os iluministas admitiam que os seres humanos tinham condições de tornar esse mundo melhor pelo exercício das próprias capacidades humanas.

Pois é! Esse foi um período em que o sujeito era considerado “iluminado”, por poder construir/desconstruir o mundo, tornando-o melhor, de acordo com os interesses da época.

O ser humano, dotado de reconhecido saber, era o ILUMINADO. Ele poderia ensinar os demais (os sem luzes = alunos) a adquirir luz.

Por muito tempo o professor, dotado de reconhecido saber, transmitia o seu saber aos demais. O ensino no qual a ênfase está na transmissão de saber do professor ao aluno é chamado de Ensino Tradicional, pois tradicionalmente é o que vinha sendo feito nas escolas e nas salas de aula. Agora, vamos ver algumas características mais pontuais desse tipo de abordagem.

### **Atividade 2 – Caracterizando o Ensino Tradicional**

---

A partir de agora vamos pensar em algumas características do Ensino Tradicional e percorrer um pouco sobre cada uma delas.

No ensino tradicional, que considera o professor como transmissor de conhecimentos, é desejável que o professor ocupe todo o tempo de aula com conteúdos selecionados por ele, para que o estudante tenha acesso ao conhecimento científico. Assim, entre as características de uma aula tradicional está:



- Seleção de conteúdos feita pelo professor.
- Tempo de aula ocupado pelo professor.
- Estudante com postura passiva (recebe o conhecimento)
- Perguntas do estudante podem “atrapalhar” a lógica na qual os conhecimentos foram planejados.

Além dessas características, ao planejar o conteúdo, o professor não considera o conhecimento prévio do estudante, ou seja, as explicações que o estudante tem para os fatos e fenômenos do mundo. Para o professor, o estudante é *tabula rasa* ou mente vazia, que precisa ser preenchida com os conhecimentos selecionados para tal.

Uma das tendências importantes a serem estudadas em Didática de Ensino de Química II (DEQ II) está relacionada às concepções prévias dos estudantes e à evolução conceitual. Nela, a aula é planejada em função das concepções prévias que o professor identifica nos estudantes. Assim, as explicações que o estudante tem para fenômenos/fatos são importantes e as aulas são planejadas no sentido de fazer essas concepções evoluírem. Esse é um grande diferencial entre o ensino tradicional e as tendências sócio-construtivistas. A evolução conceitual vem sendo tratada como sinônimo de aprendizagem.

Agora voltemos às características de uma aula tradicional!

Para que a aula tradicional se desenvolva adequadamente, é indicado que a participação do estudante seja limitada. É preciso que o estudante se concentre em receber o conteúdo na lógica que, pela crença do professor, é a mais adequada.

Lembre-se que algumas características essenciais pertencem a qualquer abordagem e não são exclusividade de aulas tradicionais ou sócio-construtivistas, que são, entre outros:

- dispor adequadamente do tempo
- professor ter o controle da sala de aula (a diferença pode estar em ser autoridade e ser autoritário)

- planejar adequadamente uma aula em termos de conteúdo
- introduzir o assunto, desenvolvê-lo e concluir

O ensino tradicional não foi construído a partir de teorias de ensino e aprendizagem. Essas teorias são posteriores a ele. A denominação “tradicional” é usada, muitas vezes, para contrapor ao “novo” no ensino.

Para um tempo histórico em que não existiam teorias de ensino e aprendizagem, criadas a partir de pesquisas que mostraram/mostram caminhos em que a aprendizagem é mais efetiva, em que não existiam fontes diversificadas de informação, o papel do professor como transmissor de conhecimentos foi importante.

Hoje, teorias da psicologia, da sociologia, da filosofia vêm tratando seriamente da aprendizagem dos estudantes e de como o ensino pode ser mais eficaz. As fontes de informação são inúmeras e, salvo algumas exceções, o estudante tem acesso a elas. E a sociedade, de maneira geral, não é mais a mesma. A relação pais e filhos mudou e isso chega à sala de aula, modificando a relação professor e estudante.

É por isso que vamos insistir que o papel do professor em sala de aula não é mais o mesmo de algumas décadas atrás. E, após o estudo das tendências atuais do ensino, vamos voltar à discussão do papel do professor.

Citamos, anteriormente, a presença de fontes diversificadas de informação que existem hoje e que não existiam há algumas décadas atrás. Que fontes são essas? Pense sobre elas e faça a atividade proposta na plataforma da disciplina.

---

### ***Apresentação das Atividades Realizadas***

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará as instruções específicas para a realização da atividade proposta para esta aula.

⇒ *Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

### ***Encerrando a discussão***

---

Você deve ter percebido, ou pela sua própria vivência ou na discussão feita nesta aula que, nas últimas décadas, ocorreram mudanças sociais, econômicas, culturais e tecnológicas no nosso país e no mundo em geral.

A escola, como um local privilegiado para que ocorram aprendizagens, precisa estar adaptada a essas mudanças. Nós, os professores, que fazemos parte dessa escola, precisamos, também, estar “ligados” a isso tudo.

---

### ***Referências Bibliográficas***

---

- MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: As abordagens do Processo*. São Paulo: EPU, 1986.
- COLL, Cesar et al. *O Construtivismo na Sala de Aula*. São Paulo : Ática, 1997.
- VIGOTSKI, L. S. *Formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

---

## **Sétima Aula**

### **Tendências atuais do Ensino de Química presentes nos documentos oficiais**

---

#### ***Objetivo***

- ✓ Identificar as diretrizes que regem o ensino no Brasil, principalmente o Ensino Médio.
- ✓ Identificar e analisar as tendências do ensino presentes nessas diretrizes.

---

#### ***Introduzindo a discussão***

---

Como você já sabe – mas sempre é bom relembrar – existe uma lei que rege o ensino no Brasil. Trata-se da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB. Nós já tivemos quatro dessas leis, cada uma delas durando pouco mais de uma década.

Elas historicamente nunca introduziram mudanças profundas no ensino, mas vieram, muito mais, para regulamentar algumas situações que já existiam.

Essas leis foram:

- Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961
- Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971
- Lei 7.044, de 18 de outubro de 1982
- Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996

A seguir, vamos tentar entender em que a lei atual se diferencia das anteriores.

---

#### ***Atividade 1 – Alguns documentos oficiais de Ensino***

---

A lei atual que regulamenta o ensino no Brasil, em todos os níveis, foi promulgada em 20 de dezembro de 1996. Ela estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

Esta lei dividiu o ensino formal em apenas dois níveis. Note que antes não era assim:

- Lei 4024/61:
  - ensino primário
  - ensino ginásial e colegial
  - ensino superior
- Lei 5692/72:
  - 1º grau
  - 2º grau
  - superior (ou 3º grau)
- Lei 7044/82: mesmos níveis da anterior
- Lei 9394/96:
  - educação básica
  - ensino superior

Se não considerarmos a educação infantil, do zero aos seis anos, tente perceber onde se situa o maior diferencial da Lei 9.394/96 em relação às demais.

Note que, durante a vigência das leis 5.692/72 e 7.044/82, o ensino dos 7 aos 14 anos era obrigatório. Isso corresponde, para um sujeito em idade normal de escolarização, ao 1º grau. Para cursar o ensino superior, o educando teria que, obrigatoriamente, passar pelo 2º grau. O ensino de 2º grau acabava sendo entendido, muitas vezes, como uma ponte para o ensino superior.

Com a lei 9.394/96, o que antes era ensino de 2º grau passa a ser chamado de Ensino Médio e a grande mudança está no fato dele passar a fazer parte da educação básica.

O que isso significa?

Por ser educação básica, o ensino Médio passa a ser um direito de todo cidadão, independente dele cursar o ensino superior. Então, o conjunto de

conhecimentos nele trabalhados passam a fazer parte de saberes que o sujeito necessita para exercer sua cidadania ou para viver melhor no mundo e com o mundo.

Se, ideologicamente, o ensino de 2º grau representava uma “ponte” entre o conhecimento básico e o ensino superior, hoje isso mudou. O Ensino Médio (antigo 2º grau) faz parte da educação básica e, portanto, um direito de todos os cidadãos. Por isso, nesse nível de ensino devem estar presentes os conhecimentos básicos para que os sujeitos se insiram mais efetivamente na sociedade em que vivem, exercendo sua cidadania. Portanto, os saberes presentes nesse nível não devem visar à preparação para um grau mais elevado – o ensino superior – mas permitir uma formação mais integral e integradora, propiciando ao estudante um melhor entendimento do mundo.

**FAÇA UM EXERCÍCIO:**

Pesquise o que é ENSINO PROPEDÊUTICO e, baseado na LDB atual, debata com seus colegas se o ensino médio pode ou não ter essa

Mas como fazer com que o conhecimento químico auxilie na formação de um sujeito que possa entender melhor o mundo e viver melhor nele?

Para atender a premissa de um Ensino Médio como educação básica, cada nível de ensino e cada área devem repensar as diretrizes para o ensino. No estudo dessas diretrizes, surgem os PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Vamos nos deter aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM.

A primeira edição dos PCNEM foi publicada em 1999, após quase três anos de trabalho. Apesar da argumentação contida nesses documentos de que se trata de uma construção participativa e democrática, quando chegou às escolas causou “estranheza” à maioria dos professores. Para muitos deles, era completamente desconhecido o processo de construção do documento.

Independente disso, esse documento promove a discussão de algumas tendências importantes para o ensino, que precisam ser entendidas. Vamos nos deter, agora, em três delas: Contextualização, Interdisciplinaridade e Formação de cidadão.

#### **a) Contextualização e Interdisciplinaridade**

Ao pensarmos em Ensino de Química, a interdisciplinaridade e a contextualização complementam-se, pois o tratamento das questões trazidas pelos temas sociais expõe as inter-relações entre os objetos de conhecimento, de forma que não é possível fazer um trabalho contextualizado tomando-se uma perspectiva disciplinar rígida.

A contextualização, pela visão presente no PCNEM, deve ser feita a partir de temas de interesse da Química e que sejam organicamente articulados a conteúdos disciplinares, de forma que o currículo faça sentido como um todo. Pensando a contextualização a partir de temas, o foco de entendimento deve ser o tema selecionado. E para se chegar a tal entendimento devemos nos valer dos conceitos químicos necessários.

Veja bem! Um tema que faça parte do mundo de vida de cada um de nós, não está, necessariamente, separado por disciplina. Por isso, a interdisciplinaridade torna-se necessária. Portanto, a integração de diferentes disciplinas pode possibilitar ao estudante a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto de um conhecimento químico sem fronteiras disciplinares.

#### **b) Formação de cidadão**

O Ensino Médio, hoje, faz parte da educação básica. Portanto, deve ser “útil” para o estudante, mesmo que esse não ascenda à graduação. Nesse sentido, ao selecionar problemas e fenômenos que envolvam a aprendizagem de conceitos científicos fundamentais, o professor deve priorizar aqueles que apresentem relevância para a vida cotidiana do estudante.

O sujeito formado na escola deve ser capaz de atuar e se inserir mais pontualmente na sociedade em que vive. Para isso, ele precisa de uma formação científico-cultural séria e consistente. Ninguém é capaz de participar sem conhecer. Mas esse “conhecer” é o conhecer científico voltado às “coisas” do mundo.

As tendências descritas acima, apesar de não serem nova, passaram a fazer parte mais ativa nos debates sobre educação a partir dos PCN de 1999.

Em 2003 surge um segundo documento chamado “Orientações aos PCN” ou, como ficou mais conhecido, PCN+. Apesar de ser publicado em 2003, ele é consequência de estudos realizados em anos anteriores (provavelmente de 1999 a 2002). Esse documento – considerando a área de Química – trata mais especificamente de TEMAS que podem ser usados pelos professores para desenvolver o conhecimento químico. Trata de nove temas, cada um deles com suas respectivas unidades.

Em 2002 as eleições presidenciais colocaram, na administração do nosso país, um partido ou grupo de partidos com ideologia diferente dos anteriores (Não considere este como um posicionamento político. Representa apenas a observação de que assumiu o poder um presidente oriundo da classe trabalhadora). A sociedade organizada foi chamada, pelo caráter dito mais democrático da sua administração a participar da construção das diretrizes para o ensino. O grupo de Química – representado pela divisão de Educação Química da SBQ e outras entidades ligadas ao Ensino de Ciências – referenda algumas tendências no ensino apresentadas nos PCNEM, principalmente a contextualização, a interdisciplinaridade e a inclusão de questões ligadas à tecnologia, ou seja, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. Nesse momento foi retomada a discussão em torno da experimentação no Ensino de Química e do seu papel na promoção de aprendizagens. Vejamos um pouco sobre cada uma delas:

#### **a) Movimento CTS**

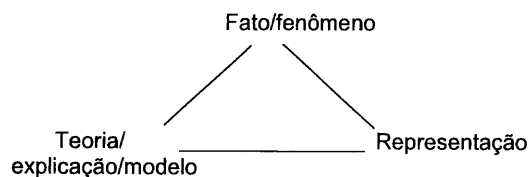
Esse movimento, ao ser incorporado às práticas educacionais, visa à integração entre ciência, tecnologia e sociedade. Os conhecimentos produzidos pela ciência permitem o desenvolvimento de tecnologias que trazem consequências para a sociedade. Assim, ao desenvolvermos determinado conhecimento em sala de aula, poderíamos ter presente o potencial tecnológico que ele representa/representou e o impacto disso na sociedade.

Ele representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver ações responsáveis, além de propiciar o desenvolvimento de um

pensamento crítico e de independência intelectual. É preciso lembrar que, dentro da situação política/social/econômica do Brasil, é indicado, também, que iniciemos a construção de uma cultura de participação.

#### b) Papel da experimentação

O experimento pode ser tratado como a criação de um fato químico para ser estudado. Considerando que o professor desenvolve aulas nas quais o estudante é um participante ativo e que tem concepções prévias que o levam a criar explicação para fatos e fenômenos, o experimento é tratado sob três eixos, conforme o triângulo abaixo:



Na realização do experimento, um ou alguns fatos químicos serão destacados. Esse é o aspecto fenomenológico. Os estudantes construirão explicações para esses fenômenos e iniciarão um processo de “negociação” entre as diferentes explicações surgidas. Ao fechar o debate, o professor selecionará a melhor explicação ou usará a explicação científica para o fenômeno em discussão, fazendo a representação.

Portanto, o papel do experimento NÃO é o de comprovar a teoria. Ele é bem mais importante que isso: é de construir conhecimentos.

A partir da discussão em torno da necessidade de melhoria do ensino como um todo e, também, do Ensino de Química, novas tendências foram sendo incorporadas à discussão, incluindo a seleção/foco de conteúdos, a necessária dialogia em sala de aula e outros. Eles serão aprofundados na disciplina DEQ II.

---

### **Atividade 2 – Os conhecimentos Básicos Comuns para o estado de Minas Gerais**

---

Com o objetivo de promover um movimento de inovação curricular para o Ensino Médio de Minas Gerais, a Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais iniciou, há alguns anos atrás, um estudo que tem como objetivo a construção de um currículo mínimo para as escolas.

Trata-se do documento CONTEÚDOS BÁSICOS COMUNS – CBC. O próprio nome já mostra que o foco é no conteúdo. Mas exatamente o que em termos de conteúdo? O conteúdo em si? A abordagem desse conteúdo? O referencial teórico-metodológico desse conteúdo? O nível de aprofundamento?

É claro que não vamos poder discutir a “ideologia” de cada um dos participantes da construção deste documento. Mas podemos observar algumas linhas mais gerais, dentre as quais destacamos.

**Primeiro – Abordagem do conteúdo:** sempre baseado na triangulação fenômeno/Teoria ou modelo/Representação. Para isso, considera-se que:

- Fenômeno é um fato criado através de um experimento ou um fato trazido por um estudante ou, ainda, um fato escolhido pelo professor ou outro, desde que seja um fato/fenômeno de interesse da Química;
- Teoria ou Modelo são as explicações propostas e discutidas sobre o fenômeno envolvendo “entidades” químicas não diretamente perceptíveis, ou seja, átomos, íons, moléculas, etc.;
- Representação é um conjunto de informações inerentes à própria linguagem química, ou seja, fórmulas, equações químicas, representações dos modelos, etc.

**Segundo – Nível de aprofundamento do conteúdo:** a escola é o espaço de evolução de concepções e não de consolidação de senso comum ou de concepções simplistas. Por isso, um conhecimento não pode ser tratado apenas em nível de senso comum. É necessário adentrar no mundo abstrato da Química. Então, fica claro que o professor terá que selecionar conteúdos

dentre aqueles apresentados no documento. E esses conteúdos selecionados serão trabalhados de forma a adentrar no mundo abstrato da ciência química.

**Terceiro – Recursividade:** o CBC trata da recursividade como uma necessidade. Algumas teorias contemporâneas de ensino e aprendizagem também tratam desse tema, apesar de usarem outras denominações. É indicado que, ao citar determinados conceitos, o professor retome, também, o significado destes conceitos, para que o estudante tenha a oportunidade de evoluir conceitualmente, num processo constante de “negociação” com os seus próprios significados.

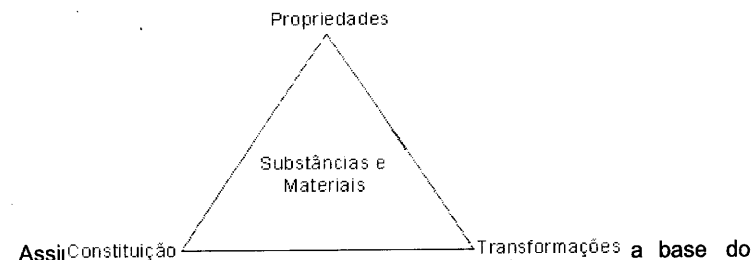
**Quarto – Ensino por Investigação:** apesar de não estar diretamente tratado no CBC, há um item relacionando a natureza investigativa das mentes dos jovens com os quais trabalhamos. O ensino por investigação vem propor que o jovem passe de mero usuário do conhecimento a construtor e transformador dos saberes. Isso significa que, ao invés de trabalhar apenas com os “resultados” da ciência, vamos trabalhar com processos de construção de conhecimento.

Além dessas linhas gerais citadas, também estão presentes no CBC a contextualização, a interdisciplinaridade, as aulas dialogadas entre outros.

Mas vamos tratar especificamente do FOCO DE CONTEÚDO para o primeiro ano do Ensino Médio, presente no CBC. O estudante da primeira série deve ter uma visão geral de Química e ter um conhecimento básico que o permita adentrar nos temas a serem selecionados para as duas séries seguintes.

Nosso entendimento desse documento é de que o conteúdo do primeiro ano deve ser centrado naquilo que é o foco da Química como um todo. Para isso, vamos voltar ao que tratamos na aula 2.

A ciência Química estuda as propriedades, a constituição e as transformações da matéria. A figura abaixo, presente no CBC, também da essa ideia.



conhecimento químico e, por isso, devem ser bem estudados.

As propriedades das substâncias e dos materiais serão usadas durante todo o estudo da Química. E há várias pesquisas mostrando como esses conhecimentos não estão estruturados em estudantes do final do ensino médio e, até, em estudantes universitários. Na revista Química Nova da Escola você encontra alguns artigos falando sobre isso. Vamos destacar dois deles que recomendamos que você leia:

– Sobre densidade

Reflexões sobre o que se Ensina e o que se Aprende sobre Densidade a partir da Escolarização, das autoras Adriana Vitorino Rossi, Alexandra Maria Massarotto, Fabiana Burgos Takahashi Garcia, Gisele Regina Trotti Anselmo, Inara Lilian Gabriel De Marco, Isabel Cristina Baddini Currello, Juliana Terra e Silvana Maria Corrêa Zanini. Volume 30, Nº 3, Nov. 2008.

– Sobre solubilidade

Uma reflexão sobre aprendizagem escolar e o uso do conceito de Solubilidade/Miscibilidade em situações do cotidiano: concepções dos estudantes, das autoras Sheila Rodrigues Oliveira, Viviane de Paula Gouveia e Ana Luiza de Quadros. Volume 31, Nº 1, fev. 2009

As propriedades são características das substâncias e dos materiais que são mais perceptíveis. Mas a explicação do comportamento dos materiais exige o ingresso no mundo microscópico da química ou física, ou seja, no mundo abstrato. Para isso, é essencial o estudo da constituição dos materiais.

Estudamos os materiais para entender como eles se transformam e como são transformados. Assim, o estudo das transformações é, junto com as propriedades e a constituição, o cerne da Química. Se o estudante que cursou

o primeiro ano do Ensino Médio tiver bons conhecimentos de propriedade, constituição e transformação de materiais poderá navegar com facilidade pelos demais temas químicos propostos no CBC.

O ensino de química através do foco “Materiais: propriedades, constituição e transformação” faz parte de uma discussão mais ampla e não apenas do CBC. Há um certo consenso entre os educadores químicos em focar o conteúdo sempre naquilo que é básico, independente do aprendiz seguir o estudo na área de ciências.

---

### ***Apresentação das Atividades Realizadas***

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará todos os documentos citados nesta aula e as instruções específicas para a realização de atividades sobre esses documentos.

☞ *Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

### ***Encerrando a discussão***

---

Nesta aula você transitou entre a LDB e os documentos PCNEM e CBC. Conhecê-los é importante para todo o professor, pois mostram algumas tendências do ensino das quais precisamos nos apropriar, até mesmo para podermos argumentar sobre a viabilidade delas.

Como esses documentos podem mudar com o passar do tempo, a única maneira de manter-nos atualizados é a leitura constante. O bom professor precisa desenvolver o bom hábito da leitura. Dias *et al* (2007) afirmam, no livro *Aprender a Ler*, que *quem lê bem aprende mais e melhor* (p. 9).

---

### ***Referências bibliográficas***

---

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Bases Legais*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999a.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999b.

BRASIL. Ministério da Educação. *Orientações aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: PCN+*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2003.

*(Esses três documentos estão disponíveis para download na página do MEC. Veja [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12598:publicacoes&catid=195:seb-educacao-basica](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12598:publicacoes&catid=195:seb-educacao-basica))*

CBC. Novo Plano Curricular par o Ensino Médio. Secretaria de Educação de Minas Gerais, 2007.

*(Esse documento está disponível no Centro de Referência Virtual do professor, da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. Veja: [http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/banco\\_objetos\\_crv/%7BBBBA3B26-D0E7-467E-AC54-DA816E5D605E%7D\\_Novo%20plano%20curricular.pdf](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7BBBBA3B26-D0E7-467E-AC54-DA816E5D605E%7D_Novo%20plano%20curricular.pdf))*

DIAS, Reinildes, FARIA, Raquel e JUCÁ, Leina. *Aprender a ler: metodologia para estudos autônomos*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

---

## Oitava Aula

# Tendências sócio-construtivistas

---

### **Objetivo**

- Introduzir tendências educacionais que contrapõe o ensino tradicional: o ensino a partir das concepções alternativas.

---

### **Introduzindo a discussão**

---

Algumas pesquisas têm apontado que o(a) professor(a) recém formado(a) ao assumir, em sala de aula, o papel social de professor(a) tende, algumas vezes, a se voltar muito mais para a prática de alguns professores(as) que teve do que para as teorias contemporâneas de ensino e aprendizagem que vivenciou em seu curso de formação. A peculiaridade da formação do professor, por ter em seu mundo de trabalho o mesmo “espaço” no qual foi formado, ou seja, a sala de aula, parece favorecer a que ele(a) assuma, depois de formado, não só a posição física de seus professores mas, também, a postura, as atitudes, as formas de ensinar etc., criando um efeito “espelho”. Catani *et al* (2000) afirmam que, “ao atuarmos como espelhos, as lembranças são por nós apropriadas, tornando-se elementos integrantes e inseparáveis de nossas memórias” (p. 160).

A formação do professor é um processo que se inicia antes mesmo de entrar para escola, passa pelo curso de formação inicial e se consolida na prática docente. Mesmo considerando que essa formação se dá em espaços e tempos variados, é inegável que os cursos de licenciatura representam uma importante etapa.

Assim, sabemos que cada um de nós tem concepções sobre o professor, sobre o estudante, sobre o conteúdo, que precisam ser discutidas para que evoluam. Nossos estudantes, ao chegarem às salas de aula, também têm concepções próprias sobre o mundo em que vivem e sobre os fenômenos que vivenciam. É para falar sobre isso que reservamos esta oitava aula!

---

### **Atividade 1 – superando a abordagem tradicional**

---

Como já vimos na aula sete, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, aprovada em 1996, incluiu o Ensino Médio na educação básica. Com isso, ele passa a ter um novo significado: deixa de ser uma etapa intermediária entre dois outros níveis de ensino e os conteúdos nele desenvolvidos passam a ser considerados conhecimentos básicos para todo o cidadão. Essas modificações procuraram atender a necessidade de atualização da educação brasileira, a fim de impulsionar uma democratização e ampliação do ensino (PCN+, 2003). O que se espera é que o ensino seja capaz de proporcionar uma base sólida de conhecimento para que o indivíduo possa entender melhor o mundo e viver nele com mais qualidade.

A escola – lugar privilegiado para que ocorram aprendizagens – é concebida como uma instituição que desenvolve tipos específicos de conhecimentos na qual a ação docente se configura como uma atividade humana transformadora. Essa atividade não se resume apenas na exigência de memorizações de conceitos e modelos, mas num compromisso com a formação integral do aluno, tornando-o mais capaz de refletir sobre problemas variados.

No final da década de 70 surgiu, na literatura, um grande número de estudos preocupados, especificamente, com as ideias dos estudantes em relação aos diversos conceitos científicos trabalhados na escola, numa vertente que chamamos de construtivismo. Os estudos realizados sob essa perspectiva revelaram que as ideias alternativas de crianças e adolescentes são pessoais, fortemente influenciadas pelo contexto, bastante estáveis e resistentes à mudança, de modo que é possível encontrá-las mesmo entre estudantes universitários (VIENNOT apud MORTIMER, 1996). Realizadas em diferentes partes do mundo, as pesquisas mostraram o mesmo padrão de ideias em relação a cada conceito investigado.

Piaget foi o grande marco da psicologia para os estudos construtivistas. Mas vários outros estudiosos desenvolveram teorias que são, também,



construtivistas. Portanto, hoje, o construtivismo tem várias correntes, mas mantém algumas características comuns.

Mortimer(1996) afirma que, apesar da grande variedade de abordagens e visões construtivistas que aparecem na literatura há, pelo menos, duas características principais que parecem ser compartilhadas: 1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem. O modelo de ensino usado para lidar com as concepções dos estudantes e transformá-las em conceitos científicos foi chamado de modelo de mudança conceitual. Apesar de mudança conceitual ser tratada como sinônimo de aprender ciência, não há um consenso sobre seu significado.

Uma das vertentes construtivistas de ensino, proposta por Vigotski (1993), é baseada na Zona de Desenvolvimento Proximal e considera o nível de partida do aluno, ou seja, suas concepções prévias. Para Vigotski existe um nível de desenvolvimento real (NDR), que se refere às etapas já alcançadas pelo indivíduo, ou seja, aquilo que o aluno tem capacidade para realizar sozinho e um nível de desenvolvimento potencial (NDP) no qual o sujeito é capaz de realizar tarefas com ajuda de outros. Há tarefas que o aluno não é capaz de realizar sozinho, mas se torna capaz se alguém lhe der instruções ou fizer demonstrações, fornecer pistas, ou der assistência durante o processo.

A zona de desenvolvimento proximal é tratada por Vigotski como sendo a distância entre o nível de desenvolvimento real (aquilo que o estudante já é capaz de fazer sozinho) e o nível de desenvolvimento potencial (aquilo que o estudante é capaz de fazer com o auxílio de alguém, no caso, o professor ou os próprios colegas). É nessa zona que a intervenção bem elaborada se torna proveitosa. De acordo com Vigotski cabe, então, ao professor dirigir o ensino não para etapas intelectuais já alcançadas ou para etapas nas quais o estudante ainda não possui os “esquemas” necessários para lidar com a situação proposta, mas sim para estágios de desenvolvimento já iniciados, funcionando como um incentivo ao desenvolvimento psicológico.

A aprendizagem, como evolução conceitual, construída na interação social envolve os estudantes, o professor, o meio, as interações etc. e é

mediada pela linguagem. Um ensino não tradicional considera o estudante não mais como *tabula rasa*, mas com ideias e explicações sobre as coisas do mundo que precisam ser explicitadas, reconhecidas e questionadas, visando a evolução das mesmas.

Sobre as concepções dos estudantes, Machado e Aragão (1996) afirmam:

*As discussões das concepções dos estudantes em relação a conceitos químicos (...) têm se mostrado importante como material de referência para a reflexão de professores de química e ciências, não só porque oferecem pistas sobre o pensamento de nossos alunos, mas porque possibilitam a oportunidade de rever o que nós, professores, pensamos e fazemos em nossas salas de aula. (MACHADO e ARAGÃO, 1996, p.18).*

Assim, para superarmos visões simplistas no ensino, torna-se necessário entendermos que o papel do professor é mais do que transmitir informações. As diferentes pesquisas feitas pelas correntes construtivistas mostram que o estudante tem concepções formadas e que, geralmente, são resistentes a mudanças. Se o professor não conhecer essas concepções, dificilmente poderá auxiliar o estudante a modificá-las.

Para conhecê-las é preciso dar voz ao estudante. É preciso construir aulas mais dialogadas e com um planejamento sério, construído a partir do conhecimento sobre a existência de concepções. A linguagem, portanto, tem papel primordial. Ela vem a ser a mediadora entre as explicações do estudante sobre o mundo material e as explicações da ciência.

---

### ***Atividade 2 – Conhecendo algumas pesquisas sobre concepções alternativas dos estudantes***

---

Lembram que já falamos do professor pesquisador? Entre as diversas possibilidades de pesquisa sobre a própria prática pedagógica está o conhecimento das concepções alternativas dos estudantes. E isso deve fazer parte do trabalho diário do professor.

Sabemos que algumas palavras já conhecidas adquirem diversos significados. Vamos ver um exemplo?

A palavra "cabeça". Veja as frases abaixo:

- ✓ O Sr. Francisco é o **cabeça** da organização.
- ✓ A **cabeça** é a parte superior do corpo de um animal.
- ✓ Essa sua fala não tem pé nem **cabeça**.

Para as três frases citadas, é fácil perceber que a palavra cabeça tem significados diferentes.

Quando nós, professores, falamos uma determinada palavra (aqui referindo a um conceito químico) ela pode ser entendida, pelo estudante, com um significado diferente. Agora imagine isso para um conceito novo, até então desconhecido pelo estudante. O significado que ele dará para a nova palavra pode ser diferente do significado que o professor está querendo que seja construído.

Então, a cada vez que retomamos um conceito, devemos explicitar o significado dele novamente, para criarmos, em sala de aula, um processo constante que, baseados em Vigotski, chamamos de "negociação" de significado.

Porém, para alguns conteúdos químicos, as pesquisas anteriormente feitas já nos mostram as concepções alternativas normalmente presentes entre os estudantes. A revista Química Nova na escola mostra várias dessas pesquisas, como por exemplo:

#### 1 – Sobre transformações químicas

Autor: Maria Inês P. Rosa e Roseli Pacheco Schnetzler  
QNEsc nº. 08, novembro, 1998, p. 31 – 35

Autor: Eduardo F. Mortimer e Luciana Campos Miranda  
QNEsc nº. 02, nov. 1995, p. 23 – 26

#### 2 – Sobre átomos e partículas subatômicas

Autor – Nelson Orlando Beltran  
QNEsc nº. 05, maio, 1997, p. 14 – 17

Autor: Eduardo F. Mortimer  
QNEsc nº. 1 – maio, 1995, p. 23 – 26

#### 3 – Sobre Ligações Químicas

Autor: Carmem Fernandez e Maria Eunice R. Marcondes  
QNEsc nº. 24, Nov. 2006, p. 20 – 24

#### 4 – Sobre Cinética Química

Autor: Rosaria Justi e Rejane Ruas  
QNEsc nº. 5, maio 1997, p. 24 – 27

#### 5 – Sobre Equilíbrio Químico

Autor: Andrea Horta Machado e Rosalia Maria R. Aragão  
QNEsc nº. 4, Nov. 1996, p. 18 – 20

#### 6 – Sobre soluções

Autor: Agustina Rosa Echeverria  
QNEsc nº. 3, maio 1996, p. 15 – 18

#### 7 – Sobre Fotossíntese

Autor: Clarice Sumi Kawasaki e Nélio Bizzo  
QNEsc nº. 12, Nov. 2000, p. 24 – 29

#### 8 – Sobre solubilidade/Miscibilidade

Autor: Sheila Rodrigues Oliveira, Viviane de Paula Gouvea e Ana Luiza de Quadros  
QNEsc nº 31, fev. 2009, p. 23 – 30

#### 9 – Sobre densidade

Autor: Adriana Vitorino Rossi, Alexandra Maria Massarotto, Fabiana Burgos Takahashi Garcia, Gisele Regina Trotti Anselmo, Inara Lilian Gabriel De Marco, Isabel Cristina Baddini Curralero, Juliana Terra e Silvana Maria Corrêa Zanini.  
QNEsc nº 30, Nov. 2008, p. 55 – 60

Ao ler os artigos acima citados, você vai notar que muitas das concepções alternativas são posteriores ao conteúdo. Isso quer dizer que o professor trabalhou o conteúdo relativo e as concepções alternativas se mantiveram. É provável que isso tenha acontecido em função do professor não as ter considerado em seu trabalho.

Conhecendo essas concepções, o professor pode programar a sua aula para que, ao explicitá-las, o estudante já possa percebê-las como

inadequadas para explicar a questão em discussão e, com isso, tenha que buscar outras explicações mais adequadas.

Nos estudos de Vigotski há referências de que, ao usar uma nova explicação para situação criada em sala de aula, o estudante iniciou o processo de aprendizagem. Porém, quando ele é capaz de usar essa nova explicação num outro contexto – dentro ou fora da sala de aula – ele adquiriu novas estruturas mentais e, nesse caso, o processo daquela aprendizagem, está consolidado.

Vamos, agora, conhecer as concepções já pesquisadas?

---

### ***Apresentação das Atividades Realizadas***

---

Na plataforma das atividades da disciplina você encontrará as instruções a realização da atividade desta aula, que está relacionada à leitura dos artigos sobre concepções alternativas.

*⇒ Esclareça suas dúvidas com seus próprios colegas, com o tutor da disciplina ou com o professor.*

---

### ***Referências bibliográficas***

---

CATANI, D. B., BUENO, B. O., SOUSA, C. P., SOUSA, M.C.C.C. História, Memória e Autobiografia na Pesquisa Educacional e na Formação. In: CATANI *et al* (org). Docência, memória e gênero: estudos sobre formação. São Paulo : Escrituras Editora, 1997.

BRASIL. Secretária da Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares*

Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, Mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. *Investigação em Ensino de Ciências*. Vol.1, N.1, abril de 1996.

MACHADO, A. H.; ARAGÃO. R. M. R. – Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico, *Química Nova na Escola*, nº. 4, p. 18-20, nov. de 1996.

VIGOTSKI, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

---

## Nona Aula

### Outras discussões necessárias

---

#### **Objetivo**

- Retomar a discussão sobre a importância e a complexidade do trabalho do professor.
- Consolidar alguns saberes necessários ao professor de Química.

---

#### ***Repensando o professor que quero ser***

---

Você lembra do texto que produziu na primeira aula?

Vou afirmar agora que, após a leitura do texto de Rubem Alves, seu trabalho foi produzido com emoção. Isso é muito importante para o professor!

Agora, com algumas discussões já feitas, você deve repensar o seu escrito. Mantendo a emoção, podemos repensar o professor que queremos ser usando a razão.

Há estudos importantes, feitos ao longo de várias décadas, tanto da filosofia quanto da psicologia, falando de teorias de ensino que tem por objetivo a produção de aprendizagens.

Temos percebido que, entre professores, predomina uma “culpabilidade” pela não aprendizagem ao estudante. Algumas vezes os estudantes são chamados de “desinteressados”, “dispersos”, entre outros. E muitos o são. Porém, durante esta disciplina, procuramos chamar a sua atenção para a responsabilidade do professor.

Será que o ensino que fazemos interessa ao estudante? Será que estamos atendendo às expectativas deles? Se nos permitirmos usar outras abordagens, outras metodologias, saberes que consideram mais diretamente o contexto social, podemos ter um resultado diferente em termos de aprendizagens?

Na disciplina de Didática do Ensino de Química II vamos retomar algumas discussões, aprofundando-as. Também precisamos transformar o conhecimento adquirido nessas discussões em prática de sala de aula.

Por isso, prepare-se para DEQ II pensando no conteúdo que é ensinado na disciplina de Química nas escolas que você estudou/trabalha/conhece.

Lembre-se da leitura. Ela precisa fazer parte do processo de formação de todos os sujeitos. E isso inclui o professor. Leia um pouco mais sobre os assuntos tratados neste livro, para que possamos aprofundá-los na próxima etapa de estudos.