



EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

# INTRODUÇÃO AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Maria Emília Caixeta de Castro Lima  
Nilma Soares da Silva  
Eliane Ferreira de Sá

( EDITORAufmg )

# INTRODUÇÃO AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS



## **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Reitor: Ronaldo Tadéu Pena

Vice-Reitora: Heloisa Maria Murgel Starling

### **Pró-Reitoria de Graduação**

Pró-Reitor: Mauro Braga

Pró-Reitora Adjunta: Carmela Maria Polito Braga

Coordenadora do Centro de Apoio à Educação a Distância:

Maria do Carmo Vila

### **EDITORA UFMG**

Diretor: Wander Melo Miranda

Vice-Diretora: Silvana Cóser

### **Conselho Editorial**

Wander Melo Miranda (presidente)

Carlos Antônio Leite Brandão

Juarez Rocha Guimarães

Márcio Gomes Soares

Maria das Graças Santa Bárbara

Maria Helena Damasceno e Silva Megale

Paulo Sérgio Lacerda Beirão

Silvana Cóser

MARIA EMÍLIA CAIXETA DE CASTRO LIMA  
NILMA SOARES DA SILVA  
ELIANE FERREIRA DE SÁ

# INTRODUÇÃO AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Belo Horizonte  
Editora UFMG  
2009

© 2009, Maria Emília Caixeta de Castro Lima; Nilma Soares da Silva; Eliane Ferreira de Sá.

© 2009, Editora UFMG

Este livro ou parte dele não pode ser reproduzido por qualquer meio sem autorização escrita do Editor.

---

L732i Lima, Maria Emília Caixeta de Castro.  
Introdução ao ensino de Ciências Naturais / Maria Emília Caixeta de Castro, Nilma Soares da Silva, Eliane Ferreira de Sá. – Belo Horizonte : Editora UFMG, 2009.  
40 p. : il. – (Educação a Distância)

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-7041-733-6

1. Ciências – Estudo e ensino. 3. Química – Estudo e ensino. 3. Ciência – Experiências.  
I. Silva, Nilma Soares da. II. Sá, Eliane Ferreira de. III. Título. IV. Série.

CDD: 375.500

CDU: 37:5

---

Elaborada pela Central de Controle de Qualidade da Catalogação da Biblioteca Universitária da UFMG

Este livro recebeu o apoio financeiro da Secretaria de Educação a Distância do MEC.

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO DE TEXTOS DE QUÍMICA: Amary César Ferreira

ASSISTÊNCIA EDITORIAL: Euclídia Macedo e Letícia Féres

EDITORIAÇÃO DE TEXTOS: Maria do Carmo Leite Ribeiro

REVISÃO DE PROVAS: Karen M. Chequer e Eliane C. Sousa

PROJETO GRÁFICO e CAPA: Eduardo Ferreira

FORMATAÇÃO: Daniel I.D. Silva

PRODUÇÃO GRÁFICA: Warren M. Santos

EDITORA UFMG  
Av. Antônio Carlos, 6.627 - Ala direita da Biblioteca Central - Térreo  
Campus Pampulha - 31270-901 - Belo Horizonte - MG  
Tel.: + 55 31 3409-4650 - Fax: +55 31 3409-4768  
www.editora.ufmg.br - editora@ufmg.br

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
Av. Antônio Carlos, 6.627 - Reitoria – 6º andar  
Campus Pampulha - 31270-901 - Belo Horizonte - MG  
Tel.: + 55 31 3409-4054 - Fax: +55 31 3409-4060  
www.ufmg.br - info@prograd.ufmg.br - educacaoadistancia@ufmg.br

Os Cursos de Graduação da UFMG, modalidade a distância, foram concebidos tendo em vista dois princípios fundamentais. O primeiro se refere à democratização do acesso à educação superior; o segundo consiste na formação de profissionais de alto nível, comprometidos com o desenvolvimento do país.

A coletânea da qual este volume faz parte visa dar suporte aos estudantes desses cursos. Cada volume está relacionado com um tema, eleito como estruturante na matriz curricular. Ele apresenta os conhecimentos mínimos que são considerados essenciais no estudo do tema. Isto não significa que o estudante deva se limitar somente ao estudo do volume. Ao contrário, ele é o ponto de partida na busca de um conhecimento mais amplo e aprofundado sobre o assunto. Nessa direção, cada volume apresenta uma bibliografia, com indicação de obras impressas e obras virtuais que deverão ser consultadas à medida que se fizer necessário.

Cada volume da coletânea está dividido em aulas, que consistem em unidades de estudo do tema tratado. Os objetivos, apresentados em cada início de aula, indicam as competências e habilidades que o estudante deve adquirir ao término de seu estudo. As aulas podem se constituir em apresentação, reflexões e indagações teóricas, em experimentos ou em orientações para atividades a serem realizadas pelos estudantes.

Para cada aula ou conjunto de aulas, foi elaborada uma auto-avaliação com o objetivo de levar o estudante a avaliar o seu progresso e a desenvolver estratégias de metacognição ao se conscientizar dos diversos aspectos envolvidos em seus processos cognitivos. A auto-avaliação auxiliará o estudante a tornar-se mais autônomo, responsável, crítico, capaz de desenvolver sua independência intelectual. Caso ela mostre que as competências e habilidades indicadas nos objetivos não foram alcançadas, o aluno deverá estudar com mais afinco e atenção o tema proposto, reorientar seus estudos ou buscar ajuda dos tutores, professores especialistas e colegas.

Agradecemos a todas as instituições que colaboraram na produção desta coletânea. Em particular, agradecemos às pessoas (autores, coordenador da produção gráfica, coordenadores de redação, desenhistas, diagramadores, revisores) que dedicaram seu tempo, e esforço na preparação desta obra que, temos certeza, em muito contribuirá para a educação brasileira.

*Maria do Carmo Vila*  
*Coordenadora do Centro de Apoio à Educação a Distância*  
*UFMG*



## SUMÁRIO

---

A disciplina . . . . .	9
Considerações gerais. . . . .	10
AULA 1: Discutindo sobre o ensino de Ciências na escola de Nível Médio . . .	13
AULA 2: Refletindo sobre um currículo de Ciências para todos . . . . .	15
AULA 3: Aprofundando a argumentação sobre os sentidos de se ensinar Ciências . . . . .	17
AULA 4: Ensinar Ciências: múltiplas perspectivas . . . . .	19
AULA 5: Mapeando o ensino de Ciências que acontece nas escolas . . . . .	23
AULA 6: Refletindo sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências . .	25
AULA 7: Desenvolvendo alguns experimentos químicos . . . . .	27
AULA 8: A Química no Ensino Fundamental . . . . .	35
AULA 9: Trabalho final . . . . .	37
Bibliografia recomendada . . . . .	39
Sobre as autoras . . . . .	40



# A disciplina

---

## EMENTA

- Tendências do ensino de Ciências em diferentes momentos históricos.
- Os sentidos do ensino de Ciências da natureza de 6<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup> série e no nível Médio.
- Metas e compromissos com o projeto pedagógico da escola.

---

## OBJETIVOS

- Identificar as concepções prévias dos estudantes sobre o papel e a importância que atribuem ao ensino de Química na educação básica.
- Avaliar a capacidade de argumentação e o desempenho lingüístico dos estudantes.
- Estabelecer relação entre os diversos tipos de argumentos sobre por que ensinar Química para todos na educação básica.

---

## CONTEÚDOS DE ENSINO

- Motivos ou sentidos de se ensinar ciências da vida e da natureza na educação básica.
  - Para quem ensinar Ciências?
  - Tendências do ensino de Ciências nas últimas décadas.
  - A Química nos níveis Fundamental e Médio.
  - Metas e compromissos do ensino de Química na educação básica.
-

# Considerações gerais

Caro estudante,

Nesta disciplina que se inicia, você terá oportunidade de tomar contato com a área de educação em Ciências. Muitos desafios já foram vencidos por você até aqui e acreditamos que está mais seguro quanto à realização do curso.

É importante esclarecer que vamos recorrer com frequência à expressão ensino de Ciências. Ciências como área de ensino engloba conhecimentos da vida e da natureza. A Física, a Biologia e a Química compõem essa área. No nível Fundamental (1<sup>a</sup> ao 9<sup>a</sup> ano), Ciências é uma disciplina ensinada como área de conhecimento. No Ensino Médio, a abordagem é disciplinar e o campo de Ciências se especializa em ensino de Química, de Física e de Biologia, embora já existam algumas experiências de ensino por área de conhecimento no nível Médio.

O ponto alto desta disciplina é discutir de modo argumentado sobre a importância e o papel do ensino de Ciências na educação básica. Com certeza os motivos são muitos e alguns parecem mais suspeitos, enquanto outros se mostram mais apropriados e possíveis, e há, ainda, aqueles que parecem utópicos e desafiadores. Utópico aqui está sendo empregado como algo fora de lugar (*u* = não, *topos* = lugar). O fato é que os motivos ou os porquês orientam o que se ensina e o modo como o faz.

Portanto, essa discussão tem relevância no perfil de licenciando que queremos formar. Independentemente das posições que cada um venha a adotar, é importante que nossas posições sejam sempre argumentadas e balizadas nas pesquisas em educação. Na academia, os palpites não são a melhor maneira de nos posicionarmos. Tomadas de posição requerem estudo, reflexão e ampla capacidade de argumentar, baseando-se em evidências teóricas e empíricas. Para isso, estão propostas leituras, fóruns de discussão, visitas a escolas próximas de sua residência, pequenos projetos de investigação etc.

Ao final desta disciplina, é importante você fazer um balanço do seu aprendizado sobre o ensino de Ciências na educação básica (níveis Fundamental e Médio). Verifique o que foi mais significativo para sua aprendizagem, como é que você aprendeu melhor, quais estratégias foram mais eficazes na realização das tarefas propostas. Pense também sobre o que está lhe atrapalhando ou dificultando o pleno sucesso no curso. Converse sobre isso com

o tutor, pois queremos muito melhorar as orientações para as próximas disciplinas de ensino de Química.

Saudações a todos e muito sucesso!

As autoras



## Discutindo sobre o ensino de Ciências na escola de Nível Médio

---

### OBJETIVOS

- Promover uma aproximação com a realidade das discussões em defesa do ensino de Ciências para todos na educação básica.
- Estimular o posicionamento dos estudantes frente a situações-problema enfrentadas na educação básica.

---

### PROPOSIÇÃO

Suponha que a direção de uma escola de Ensino Médio, em reunião com os professores, apresente uma proposta de redução de carga horária das disciplinas de cunho científico (Química, Física e Biologia). Os argumentos apresentados são:

- A escola está empenhada em implantar um novo projeto pedagógico de cunho mais humanista, pois os alunos estão cada dia mais sem limites, mal-educados, violentos etc.;
- O fato de professores de outras disciplinas dizerem que pouco ou nada aprenderam de Química, Física ou Biologia quando estudantes e que, apesar disso, convivem bem com um mundo cheio de artefatos tecnológicos;
- O conhecimento científico tornou-se extremamente complexo e sofisticado e o que é ensinado nas aulas está ultrapassado e não ajuda a compreender o que é a ciência atual, nem como ela trabalha;

- Na prática, o ensino de Ciências não serve para nada. Só ajuda os alunos a resolverem problemas escolares, a passarem no vestibular, o que não é horizonte dos alunos da referida escola. E, mesmo que queiram passar no vestibular, muitas faculdades hoje nem exigem que o aluno faça prova dessas disciplinas.

### ATIVIDADE 1

---

1. Como você se posicionaria nessa reunião? Apresente **dois** argumentos para sustentar sua posição em defesa do ensino de Ciências (Química, Física ou Biologia). Escreva sua posição, utilizando a folha de tarefas, em aproximadamente 15 linhas.

### APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES

---

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

Qualquer dúvida, não hesite em procurar ajuda do tutor da disciplina.

## Refletindo sobre um currículo de Ciências para todos

---

### OBJETIVOS

- Ampliar a argumentação sobre os sentidos do ensino de Ciências na educação básica.
- Promover uma reflexão sobre a prática docente em Química.

---

### ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

O artigo “Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos” (MILLAR, 1996) é o que você vai ler para fazer a atividade proposta. Trata-se de um texto bastante provocativo e que coloca lado a lado diferentes modos de compreender a importância e as razões para se ensinar e aprender Ciências na experiência escolar. A leitura exige atenção. Em uma leitura menos atenta, às vezes, não conseguimos distinguir a “voz” do autor (isto é, suas opiniões, crenças e valores) das “vozes” que ele reúne e com as quais dialoga. Acesse o artigo conforme referência que se segue:

MILLAR, R. (1996). Towards a curriculum for public understanding [Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos]. Trad. Jordelina Lage Martins Wykrota e Maria Hilda de Paiva Andrade. *Ensaio: Pesquisa em ensino em Ciências*, vol. 5(2), p. 71-94. <<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/ensaio/volumes/volume-5-2>>.

Para se ter maior proveito da sua leitura, sugerimos, a seguir, uma série de questões que podem lhe auxiliar na compreensão do artigo proposto para análise. Grife as passagens que você julgar serem importantes, faça as anotações necessárias e responda adequadamente as questões propostas. Você irá arquivar suas respostas

para posterior consulta nas atividades das próximas aulas. Agora, vamos às questões para reflexão:

### ATIVIDADE 2

---

1. Identifique os cinco argumentos apresentados no texto que justificam o esforço em promover a compreensão das Ciências pelo público. Como o autor examina cada um deles?
2. O autor divide o público a quem se destina o currículo de Ciências em dois grupos. Identifique-os, citando a principal função desse currículo para cada um deles.
3. Como o autor considera os currículos de Ciências em relação à sua extensão?
4. Segundo Millar, que objetivos os currículos devem ter em relação aos conteúdos científicos?
5. Para o autor, qual a função dos modelos no ensino de Ciências?
6. Millar sugere que o currículo de Ciências contemple o desenvolvimento de duas linhas distintas de trabalho que vão propiciar uma melhor compreensão dos métodos da ciência. Explícite-as.
7. Segundo o autor, o que é preciso que os alunos entendam sobre as relações entre ciência e sociedade?
8. Resuma as conclusões do autor. Em sua opinião, as críticas feitas por ele ao ensino de Ciências são válidas para a realidade educacional brasileira?

Qualquer dúvida, não hesite em procurar ajuda do tutor da disciplina.

# AULA 3

## Aprofundando a argumentação sobre os sentidos de se ensinar Ciências

### OBJETIVOS

- Comparar os argumentos apresentados na Atividade 1 com aqueles do texto lido na Atividade 2.
- Aprofundar a argumentação sobre os sentidos de se ensinar Química no Ensino Médio.

### ATIVIDADE 3

Na Atividade 1, foi solicitado que você se posicionasse frente a uma situação hipotética sobre redução de carga horária de aulas de Química em uma certa escola de nível Médio.

Retorne aos dois argumentos que você apresentou naquela ocasião, examine suas anotações sobre os argumentos apresentados no texto de Millar, lido na Aula 2, e compare esses argumentos. Escreva a sua posição, utilizando a folha de respostas, em aproximadamente 10 linhas.



#### Fórum

Discuta no fórum da disciplina a questão: Por que ensinar ou não ensinar Química para todos?

### APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES

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

Qualquer dúvida, não hesite em procurar ajuda do tutor da disciplina.



## Ensinar Ciências Múltiplas perspectivas

---

### OBJETIVOS

- Identificar diferentes tendências historicamente construídas para o ensino de Ciências.
- Relacionar tais tendências com a prática de ensino de Ciências vivenciada pelos estudantes.

---

### UM CONVITE AO ESTUDO E À REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DE ENSINAR CIÊNCIAS

Na história da educação escolar, cada época se caracteriza pelo surgimento de novas questões e novos problemas, em função das formas de entendimento dos desafios a serem enfrentados. Assim, o modo de pensar sobre a escola, o currículo de Ciências e a organização do processo de ensino têm uma história e traz marcas temporais.

Dois focos foram bem característicos na história recente do ensino de Ciências: um deles recai sobre os produtos, enquanto o outro reside nos processos. Ambos têm seus críticos e seguidores e se encontram de algum modo presentes dentro de nossas práticas como professores. A ênfase nos produtos do ensino se caracteriza pela prioridade atribuída à transmissão de conhecimentos sistematizados e à descrição de fenômenos e realidades escolhidas como exemplares.

Da ênfase nos produtos, o ensino de Ciências viveu o deslocamento para os processos. A ênfase nos processos das ciências foi orientada por um ideal de “método científico” cujo aprendizado deveria ser responsabilidade da escola, dadas as suas contribuições para a formação de capacidades intelectuais superiores.

Assim como o foco nos produtos, o foco nos processos foi duramente criticado. Enquanto o primeiro foco foi julgado inócuo devido às limitações do ensino voltado para a repetição e a memorização de informações pelos estudantes, o segundo foi considerado equivocado no aspecto filosófico e ineficaz do ponto de vista pedagógico.

As posições construtivistas que substituíram os focos anteriores deslocaram a atenção para o aprendiz, a partir do argumento de que o aprendizado demanda uma posição ativa de quem conhece. Assim, os holofotes passaram daquilo que se ensina para o sujeito que aprende.

A última tendência pedagógica agora em voga passou a ser conhecida como sociointeracionista. Nela, a atenção recai sobre as interações entre o professor, o aluno e colegas. As questões pedagógicas são revistas de modo a atribuir um novo papel ao professor e aos discursos que circulam em sala de aula. A sala de aula torna-se um espaço rico de interações sociais e os diálogos entre as diferentes explicações sobre o mundo tomam lugar central nos processos de ensino-aprendizagem.

Um breve panorama dessa história recente aparece no artigo “Ensinar Ciências” (LIMA; AGUIAR; BRAGA, 2000), disponível na biblioteca. Sem desconhecer ou perder de vista as especificidades das disciplinas que compõem a área de Ciências Naturais (Biologia, Física, Química e Geociências), esse artigo resolve tratar do ensino de Ciências a partir das identidades entre elas, de suas histórias e tendências. O principal objetivo do trabalho é apontar em que direções nós precisamos aprofundar nossa compreensão sobre os desafios a serem enfrentados por uma educação científica que está sendo pautada para os cidadãos do século XXI. Para isso, esse artigo apresenta a premissa de que o ensino de Ciências envolve pensar:

- O que são e como se constituem as Ciências Naturais, isto é, sua natureza e seus processos de construção e de validação do conhecimento?
- Quais são as necessidades formativas dos estudantes, ou que demandas eles apresentam para a escola e a sociedade?
- O que significa aprender e ensinar ciências da natureza?

#### **ATIVIDADE 4**

---

Leia o artigo “Ensinar Ciências”, disponível na biblioteca do curso, e destaque a idéia central de cada parágrafo.

Responda as questões seguintes, usando a folha de respostas:

1. O artigo apresenta três tendências que historicamente foram se configurando no ensino. Sistematize cada uma delas em forma de um quadro comparativo (exemplificado a seguir) das tendências de ensino apresentadas no artigo. Para isso, selecione as principais características e os aspectos avaliados como positivos e negativos pela tendência.

**Quadro comparativo - As tendências de ensino**

Tendência	Principais características	Aspectos positivos	Aspectos negativos
1			
2			
3			

2. Descreva uma aula de Ciências, Química, Física ou Biologia de que você tenha se lembrado quando fez a leitura do texto e a elaboração do quadro da Questão 1.
3. Identifique a perspectiva que mais se aproxima daquela aula que você descreveu. Justifique a associação feita por você.
4. Com qual tendência de ensino você acha que as escolas hoje estão mais identificadas? Justifique.

**APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES**

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

Qualquer dúvida, não hesite em procurar ajuda do tutor da disciplina.



## Mapeando o ensino de Ciências que acontece nas escolas

---

### OBJETIVOS

- Entrar em contato com propostas de investigação sobre o ensino de Ciências em salas de aulas reais.
- Socializar dados coletados em investigação.

---

### INSTRUÇÃO GERAL

Esta atividade será realizada em grupos definidos pelo seu tutor.

---

### ATIVIDADE 5

1. Elabore um pequeno projeto de investigação sobre o que atualmente ocorre no ensino de Ciências nas escolas mais próximas de onde você mora ou em outras de seu interesse. O seu tutor irá orientá-lo na organização desse projeto.
2. Organize uma coleta de dados por meio de observação de aula ou de análise de documentos (planejamentos, provas, cadernos dos estudantes etc.). Utilize o quadro que você construiu no primeiro item da Atividade 4 para orientá-lo na coleta e análise dos dados.

---

### APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES

- Elabore, em grupo, um relatório sobre a pesquisa realizada para ser apresentado ao seu tutor e a seus colegas.

- Prepare-se para uma apresentação oral do trabalho realizado em encontro presencial do curso.

Na plataforma das atividades da disciplina, você encontrará as instruções específicas para a elaboração do projeto e para as apresentações.

Qualquer dúvida, não hesite em procurar ajuda do tutor da disciplina.

## Refletindo sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências

---

### OBJETIVOS

- Problematizar a utilização dos experimentos e experiências nas aulas de Ciências.
- Relacionar as atividades de laboratório às perspectivas empiristas presentes no ensino de Ciências.

---

### ORIENTAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

No artigo “Experimentos e experiências”, de Helder de Figueiredo e Paula, (*Presença Pedagógica*, v. 10, n. 60, nov./dez. 2004), disponível na biblioteca do curso, o autor propõe uma reflexão acerca das atividades experimentais no ensino de Ciências. Ele também define o experimento como uma pergunta que fazemos à natureza, pergunta essa sempre carregada de nossas expectativas iniciais, também chamadas hipóteses. O experimento é uma atividade de laboratório, ou seja, é algo elaborado e planejado para ser executado de modo controlado.

O autor ressalta que, para um mesmo experimento feito em sala de aula, existirão inúmeras experiências possíveis a serem vivenciadas pelos estudantes. Nesse sentido, a experiência é um processo individual e subjetivo, impossível de ser totalmente controlado pelo professor quando ele realiza experimentos em sala de aula. As experiências trazidas pelos estudantes e vivenciadas durante a realização dos experimentos têm forte relação com seus conhecimentos prévios e interferem nas expectativas e hipóteses que eles constroem.

Há ainda, no artigo, algumas considerações acerca da perspectiva empirista, presente na concepção de vários professores

de Ciências sobre o processo de construção do conhecimento. Segundo o autor, tal perspectiva empobrece as possibilidades de utilização dos laboratórios, pois não considera a participação das expectativas iniciais, das hipóteses e da visão de mundo dos estudantes no desenvolvimento de um experimento e na construção do conhecimento.

Para melhor proveito das contribuições “Experimentos e experiências”, propomos, a seguir, uma chave de orientação de leitura. Indicamos uma série de questões que podem lhe auxiliar na compreensão dele. Responda-as na folha de respostas. Leia o texto cuidadosamente e destaque as idéias que mais lhe chamarem atenção. Liste as dúvidas que você eventualmente teve em relação ao texto. Releia o artigo e discuta as suas impressões com seus colegas.

## ATIVIDADE 6

---

1. Ao definir experimento como uma pergunta que fazemos à natureza, o texto apresenta algumas das condições necessárias à formulação de uma pergunta. Que condições são essas e por que elas são consideradas necessárias?
2. O texto destaca a importância das experiências trazidas pelos alunos durante o desenvolvimento das atividades de laboratório. Por que essas experiências devem ser consideradas pelo professor?
3. O autor valoriza o uso das atividades de laboratório no ensino de Ciências. Que argumentos ele utiliza para justificar esse ponto de vista?
4. Quais são os possíveis usos do laboratório didático apresentados no texto?
5. Quais são as fragilidades da perspectiva empirista, presente na concepção de vários professores de Ciências, sobre o processo de construção do conhecimento?

## APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES

---

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

Qualquer dúvida, não hesite em procurar ajuda do tutor da disciplina.

## Desenvolvendo alguns experimentos químicos

---

### OBJETIVOS

- Promover a realização de atividades experimentais em ciências da natureza.
- Promover uma reflexão sobre o papel das atividades experimentais no ensino de Ciências.

---

### ORIENTAÇÕES PARA A ATIVIDADE

Você vai realizar três atividades experimentais que serão orientadas pelo seu tutor. Depois de desenvolvê-las, responda as questões formuladas ao final desta aula.

---

### TRÊS EXPERIMENTOS SIMPLES

#### Experimento 1: Avaliando o calor de combustão de um amendoim

**Problema a ser investigado:**

Como podemos avaliar a quantidade de energia produzida na queima ou combustão de um grão de amendoim?

Elabore algumas hipóteses para responder a essa questão e registre-as. Faça anotações precisas das idéias e dos procedimentos que você julga serem importantes para o bom entendimento da(s) resposta(s) que organizou para o problema proposto.

## Trabalho experimental

### Material

- grãos de amendoim descascados
- um clipe de metal
- um prendedor de madeira
- fósforos
- um tubo de ensaio com água
- um termômetro de laboratório

### Como fazer

- Coloque 50 ml de água no tubo de ensaio.
- Meça a temperatura inicial da água.
- Prenda o grão de amendoim no clipe de metal.
- Segure o frasco de vidro com o prendedor de madeira.
- Com um fósforo aceso, ative a reação de combustão do amendoim.
- Uma vez iniciada a combustão do grão de amendoim, posicione o tubo de ensaio com água de forma a tê-lo sobre a chama produzida. Mantenha-o nesta posição até a completa extinção da chama. Com esse procedimento simples, queremos determinar o calor de combustão desenvolvido pelo aquecimento da massa de água presente no tubo de ensaio.
- Meça a temperatura final atingida pela água e anote-a.

### Interpretando os resultados

O calor de combustão do amendoim pode ser avaliado aproximadamente pela equivalente variação de energia (variação de entalpia) observada na água durante o experimento. A variação de energia da água pelo aquecimento da chama pode ser determinada pelo valor da variação de temperatura inicial e final do experimento, o calor específico da água e a massa total da água utilizada. Vamos às operações:

1. Qual foi a variação de temperatura da água no experimento?
2. Qual foi a quantidade de energia transferida pela combustão do amendoim para a água durante o

experimento? Considere que, quando a temperatura aumenta  $1^{\circ}\text{C}$ , cada grama de água absorve uma quantidade de energia igual a uma caloria (1 cal). Observe, também, que os 50 ml de água utilizados correspondem a aproximadamente uma massa de 50 g dessa substância.

### Questões para reflexão

- A energia liberada na queima do amendoim no experimento proposto é maior, menor ou igual à energia absorvida pela água?
- Você acha que o clipe usado para fixar o amendoim também esquentou? E o tubo de ensaio? E o ar atmosférico que estava ao redor do amendoim? Reveja a resposta que você elaborou para a pergunta feita na letra (a). Justifique-a.

(Atividade adaptada do livro *Construindo consciência*, APEC, 6ª série, São Paulo: Scipione. 2008. p. 129.)

### Experimento 2: Transformações químicas que ocorrem na queima de uma vela

#### Problema a ser investigado:

Depois que uma vela acesa acaba de queimar, para onde vai o material de que ela era feita? Onde estava armazenada a energia que foi liberada na forma de calor durante a queima da vela?

Elabore algumas hipóteses para responder a essas questões e registre-as. Faça anotações precisas das idéias e dos procedimentos que você julga serem importantes para o bom entendimento da(s) resposta(s) que organizou para os problemas propostos.

### Material

- uma vela comum
- vasilhas de vidro de boca larga transparente de tamanhos diferentes
- um relógio ou cronômetro com resolução de segundos

Para os experimentos descritos a seguir, você deverá monitorar o tempo que a chama da vela se manterá acesa. Para isto, utilizando um cronômetro, inicie a contagem do tempo ao acender a vela e finalize-a ao verificar a extinção da chama.

**Como fazer**

- Acenda uma vela e emborque o menor dos vidros de boca larga sobre ela. Observe o que acontece com a chama enquanto o tempo se passa. Faça uma previsão: o que ocorrerá se repetirmos o procedimento anterior, utilizando, desta vez, o maior dos vidros de boca larga? Registre essa sua previsão e compare-a com a de seus colegas.
- Repita o experimento, agora com um vidro maior de boca larga. Observe e compare o resultado experimental com as expectativas feitas por você anteriormente.
- Anote o tempo que a vela gastou para apagar em cada caso.
- Registre todas as transformações que você observou ocorrendo no sistema.

**Questões para reflexão**

- a) A queima de uma vela produz uma mudança de temperatura no ambiente em que essa reação ocorre. De onde vem a energia responsável por esse aumento de temperatura?
- b) Além de transformações de energia, a queima de uma vela também produz transformações de materiais?
- c) Por que a chama de uma vela permanece acesa por mais tempo quando é inserida no interior de um vidro grande em relação ao que acontece quando utilizamos um vidro menor?
- d) O ar em volta de uma vela sofre alguma transformação durante sua queima? Explique sua resposta.

**Experimento 3: A pressão exercida por fluidos líquidos e gasosos**

O ar é um material formado pela mistura de muitos gases, além de pequenas partículas em suspensão. Assim como os líquidos e outros tipos de gases, o ar é capaz de exercer pressão sobre um corpo.

**Problema a ser investigado:**

Que evidências experimentais temos da existência de uma pressão exercida pela atmosfera, a chamada pressão atmosférica, e como ela atua?

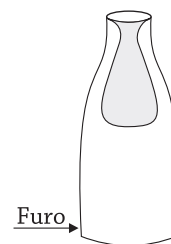
Elabore algumas hipóteses para responder a essas duas questões e registre-as. Faça anotações precisas das idéias e dos procedimentos que você julga serem importantes para o bom entendimento da(s) resposta(s) que organizou para o problema proposto.

**Material**

- Duas garrafas PET de dois litros com tampa
- Um balão de aniversário (ou bexiga de borracha)

**Procedimentos**

- Nesta exploração, você vai utilizar duas garrafas plásticas de refrigerante de 2 litros. Uma delas terá um pequeno furo na lateral, próximo ao seu fundo. No gargalo de cada uma das garrafas, introduziremos um balão de borracha que pende para o lado de dentro da garrafa. Depois disso, soprando, tente encher os balões fixados em cada uma das garrafas.



Registre suas observações. Avalie se a presença do furo exerce alguma influência no resultado do experimento.

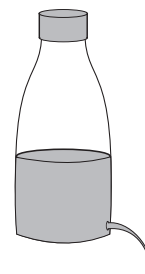
- Desta vez, você vai utilizar a mesma garrafa furada para soprar o balão até que ele preencha pouco mais da metade do espaço definido no interior da garrafa. Após obter essa configuração, tampe o furo com o dedo e retire a boca do gargalo.

Registre suas observações e elabore uma (ou mais) explicação para os resultados obtidos.

**Responda:**

Essas duas explorações trouxeram algum subsídio para que você possa responder as questões formuladas originalmente? Registre seus argumentos.

- Para prosseguir, use novamente a garrafa plástica furada, desta vez sem o balão. Encha a garrafa com água, enquanto tampe o furo com um dedo. Depois disso, tampe a garrafa e observe se a água escapa pelo furo



lateral. Avalie o efeito dos movimentos de tampar e destampar a garrafa algumas vezes no volume do fluxo de água escoando pelo furo da garrafa.

**Responda:**

Após a garrafa ser tampada, observa-se ainda um pequeno fluxo de água saindo pelo furo existente.

- a) O que acontece com o volume ocupado pelo ar contido na garrafa depois que a tampa é enroscada?
- b) O que acontece com a densidade do ar confinado na garrafa e a pressão que ele é capaz de exercer no interior da garrafa?
- c) O ar atmosférico exerce uma ação sobre o líquido na região do furo lateral? Explique.
- d) É razoável afirmar que a tampa da garrafa controla a ação do ar atmosférico sobre a superfície superior do líquido? Explique.

---

**ATIVIDADE 7**

1. Analise os experimentos propostos, recorrendo, se necessário, ao texto trabalhado na aula anterior. Exemplifique o que o autor chama de experimentos e experiências.
2. Os experimentos apresentados nesta aula podem ser utilizados em muitos momentos e com diferentes finalidades em sala. Como exemplos de situações possíveis, podemos citar: a formulação de um problema inspirado por um tema particular, na introdução de idéias e modelos científicos, na aplicação de conhecimentos, na ilustração de um princípio científico e na avaliação da aprendizagem. Identifique em que momentos do ensino você utilizaria cada uma das situações exemplificadas pelos três experimentos desta aula.
3. Justifique a associação que você fez na questão anterior. Registre suas idéias.

---

## APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES

---

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

Qualquer dúvida, não hesite em procurar ajuda do tutor da disciplina.



## A Química no Ensino Fundamental

---

### OBJETIVOS

- Caracterizar o ensino de Ciências no nível Fundamental.
- Analisar o ensino de Química no nível Fundamental.

---

### ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Leia o texto “A Química no Ensino Fundamental: uma proposta em ação”, de Maria Emília C. C. Lima e Nilma Soares da Silva (Ijuí: Editora Unijuí, 2007), disponível na biblioteca.

Participe do fórum que se realizará na plataforma de atividades da disciplina.



#### Fórum

De acordo com as leituras, pesquisas, projetos, entrevistas feitas até o momento nesta disciplina, faça uma análise do ensino de Ciências que se pratica, em geral, nas escolas de 6ª a 9ª séries.

---

### ATIVIDADE 8

1. Faça a sua análise da Química que é ensinada no Ensino Fundamental, baseando-se nos pontos fundamentais que sintetizam a concepção de ensino de Ciências apresentada no artigo citado na introdução desta aula. Prepare um pequeno texto, aproximadamente 10 linhas, registrando a sua análise. Utilize a folha de respostas.
2. Responda as seguintes questões:

- a) Quais são as orientações didático-metodológicas que organizam a proposta de ensino para o nível Fundamental, descritas no artigo?
- b) Quais são os critérios que orientaram a escolha de idéias-chave em relação aos conteúdos químicos introduzidos na proposta de ensino para o nível Fundamental descrita no artigo?
- c) Identifique as idéias-chave ou estruturadoras do pensamento químico indicadas como mais adequadas para o nível Fundamental.

### **APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES**

---

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

## Trabalho final

### OBJETIVO

Dentre outras atividades realizadas durante a disciplina Introdução ao Ensino de Ciências Naturais, destaca-se esta que tem como objetivo a sistematização de idéias discutidas sobre o ensino de Ciências, mais especificamente o ensino de Química, focando as atividades experimentais desenvolvidas em salas de aula e discutidas em uma publicação. Esta atividade será realizada em grupo e o seu fechamento ocorrerá com uma apresentação do trabalho realizado para a turma.

### ATIVIDADE 9

1. Localize na internet uma resenha publicada na revista *Química Nova na Escola* (QNEsc) sobre um livro da professora Sônia Hess, *Experimentos de Química com materiais domésticos*, (Editora Moderna, 1997).
2. Leia a resenha da QNEsc.
3. Discuta a resenha com seus colegas. Tenha como ponto de vista a sua condição de professor de escola pública e, a partir desta sua realidade, posicione-se quanto às críticas que o autor da resenha faz à obra.



#### Fórum

Participe do fórum que se realizará na plataforma de atividades da disciplina cujo tema será a análise do artigo da professora Sônia Hess.

4. Acesse a internet e localize um artigo sobre a polêmica do conhecido experimento da vela.

5. Localize e indique um site de confiança onde são discutidas questões de experimentação no ensino e/ou sobre a combustão de uma vela.
6. Proponha uma seqüência didática, utilizando a experimentação como investigação, para discutir o teor de oxigênio do ar.

#### APRESENTAÇÃO DA ATIVIDADE

---

- Prepare uma apresentação, utilizando o aplicativo *PowerPoint*<sup>®</sup>, da seqüência didática desenvolvida pelo seu grupo, indicando também as respostas às questões 4 e 5.
- Na plataforma das atividades da disciplina, você encontrará as instruções específicas para a apresentação desta atividade.

## Bibliografia recomendada

APEC – Ação e Pesquisa em Ensino de Ciências. Por um novo currículo de Ciências voltado para as necessidades de nosso tempo. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, vol. 9, n. 51, p. 43-55, maio/jun. 2003.

APEC – Ação e Pesquisa em Ensino de Ciências. Coleção Construindo Consciências. São Paulo: Scipione, 2007.

APEC – Ação e Pesquisa em Ensino de Ciências. Avaliação no ensino de Ciências. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, vol. 12, n. 67, p. 68-72, jan./fev. 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PEREZ, Daniel. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998. 120 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.

HESS, Sônia. *Experimentos de Química com materiais domésticos*. São Paulo: Moderna, 1997.

LIMA, Maria Emília C. C.; SOARES, Nilma. A Química no Ensino Fundamental: uma proposta em ação. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otávio Aloísio (Org.). *Fundamentos e propostas de ensino de Química para a educação básica*. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 89-107.

LIMA, Maria Emília C. C.; AGUIAR Jr., Orlando; BRAGA, S. A. M. Ensinar Ciências. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, vol. 6, n. 33, p. 90-92, maio/jun. 2000.

LIMA, Maria Emília C. C.; BRAGA, Selma A. M.; AGUIAR Jr., Orlando. *Aprender Ciências: um mundo de materiais – livro do aluno*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

LIMA, Maria Emília C. C.; BRAGA, Selma A. M.; AGUIAR Jr., Orlando. *Aprender Ciências: um mundo de materiais – livro do professor*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

LIMA, Maria Emília C. C.; BARBOZA, L. Idéias estruturadoras do pensamento químico: uma contribuição ao debate. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 21, maio 2005.

PAULA, Helder Figueiredo. Experimentos e experiências. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, vol. 10, n. 60, p. 68-72, 2006.

### Sobre as autoras

*Maria Emilia Caixeta de C. Lima*, doutora em Educação pela UNICAMP, Diretora do Centro de Ensino de Ciências e Matemática, CECIMIG/FAE/UFMG. Atua nos cursos de Licenciatura em Química, Pedagogia e Licenciatura do Campo e na formação de professores das redes pública e privada. Autora e co-autora de livros de Ciências para o Ensino Fundamental e de formação inicial e continuada de professores.

*Nilma Soares da Silva*, doutoranda pela UFMG, professora do Ensino Médio desde 1995. Atua também em cursos de formação continuada de professores e na graduação em Química, a distância, oferecida pela UFMG. Co-autora de livros de Ciências para o Ensino Fundamental.

*Eliane Ferreira de Sá*, especialista em Ensino de Ciências – Modalidade Física – pelo CECIMIG/FAE/UFMG, doutoranda em Educação pela UFMG. Professora de Física desde 1992, atua em cursos de formação continuada de professores e no curso de Especialização em Ensino de Ciências, a distância, oferecido pelo CECIMIG/FAE/UFMG.





Para obter mais  
informações sobre  
outros títulos da  
EDITORA UFMG,  
visite o site

[www.editora.ufmg.br](http://www.editora.ufmg.br)

A presente edição foi composta pela Editora UFMG e impressa pela Imprensa Universitária, em sistema offset, papel offset 90g (miolo) e cartão supremo 250g (capa), em abril de 2009.



CENTRO DE APOIO  
À EDUCAÇÃO A  
DISTÂNCIA UFMG

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Secretaria de Educação a Distância  
Ministério da Educação

