

Dayse Martins Hora  
Erivaldo Pedrosa dos Santos

# Ciências Naturais na Educação 1







Fundação

**CECIERJ**

Consórcio **cederj**

Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro

## Ciências Naturais na Educação 1

Volume 2 - Módulo 2

Dayse Martins Hora

Erivaldo Pedrosa dos Santos



SECRETARIA DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ministério  
da Educação



Apoio:



# Fundação Cecierj / Consórcio Cederj

Rua Visconde de Niterói, 1364 – Mangueira – Rio de Janeiro, RJ – CEP 20943-001

Tel.: (21) 2299-4565 Fax: (21) 2568-0725

## Presidente

Masako Oya Masuda

## Coordenação do Curso de Pedagogia para as Séries Iniciais do Ensino Fundamental

UNIRIO - Sueli Barbosa Thomaz

UERJ - Eloiza Gomes

## Material Didático

### ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO

Dayse Martins Hora

Erivaldo Pedrosa dos Santos

### COORDENAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO

#### INSTRUCIONAL

Cristine Costa Barreto

### COORDENAÇÃO DE LINGUAGEM

Maria Angélica Alves

### DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL

#### E REVISÃO

Alexandre Rodrigues Alves

Jane Castellani

Marcia Pinheiro

Márcio Pachcoal

## Departamento de Produção

### EDITORA

Tereza Queiroz

### COORDENAÇÃO EDITORIAL

Jane Castellani

### COPIDESQUE

Cristina Freixinho

### REVISÃO TIPOGRÁFICA

Kátia Ferreira dos Santos

Patrícia Paula

### COORDENAÇÃO DE

#### PRODUÇÃO

Jorge Moura

### PROGRAMAÇÃO VISUAL

Renato Barros

### ILUSTRAÇÃO

André Dahmer

### CAPA

Marcela C. Severonico

### PRODUÇÃO GRÁFICA

Andréa Dias Fiães

Fábio Rapello Alencar

Copyright © 2005, Fundação Cecierj / Consórcio Cederj

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, da Fundação.

H8111

Hora, Dayse Martins.

Ciências naturais na educação 1. v. 2 / Dayse Martins Hora.

– Rio de Janeiro : Fundação CECIERJ, 2007.

116 p.; 19 x 26,5 cm.

ISBN: 85-7648-093-X

1. Educação e saúde. 2. Educação ambiental. 3. Qualidade de vida. 4. Ensino de ciências. I. Pedrosa, Erivaldo dos Santos.

II. Título.

CDD: 372.35

2007/2

Referências Bibliográficas e catalogação na fonte, de acordo com as normas da ABNT.



# Governo do Estado do Rio de Janeiro

**Governador**  
Sérgio Cabral Filho

**Secretário de Estado de Ciência e Tecnologia**  
Alexandre Cardoso

## Universidades Consorciadas

**UENF - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO**  
Reitor: Almy Junior Cordeiro de Carvalho

**UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO  
RIO DE JANEIRO**  
Reitor: Nival Nunes de Almeida

**UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**  
Reitor: Roberto de Souza Salles

**UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO DE JANEIRO**  
Reitor: Aloísio Teixeira

**UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DO RIO DE JANEIRO**  
Reitor: Ricardo Motta Miranda

**UNIRIO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO  
DO RIO DE JANEIRO**  
Reitora: Malvina Tania Tuttman



### SUMÁRIO

<b>Aula 11</b> - Educação, saúde, meio ambiente e qualidade de vida	<b>7</b>
<b>Aula 12</b> - Cidadania e ética	<b>27</b>
<b>Aula 13</b> - Ciências e Educação em Ciências	<b>41</b>
<b>Aula 14</b> - A crise na Educação em Ciências	<b>53</b>
<b>Aula 15</b> - Panorama do Ensino de Ciências	<b>67</b>
<b>Aula 16</b> - O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Ciências	<b>79</b>
<b>Aula 17</b> - Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental	<b>91</b>
<b>Aula 18</b> - Ensino de Ciências na Educação Infantil	<b>101</b>
<b>Referências</b>	<b>111</b>



## Educação, saúde, meio ambiente e qualidade de vida

AULA

# 11

### Meta da aula

Identificar o campo de ação da educação, saúde e ambiente, em termos de mecanismos de ação do homem sobre a natureza e as possíveis soluções para os problemas socioambientais.

## objetivos

Esperamos que após o estudo dos conteúdos desta aula você seja capaz de:

- Compreender a inter-relação entre educação, saúde e meio ambiente e suas implicações sobre a qualidade de vida do indivíduo.
- Listar os principais agentes transmissores de doenças.
- Reconhecer os agravantes à saúde humana relativos à problemática ambiental.

### Pré-requisito

Domínio dos conhecimentos-chave relacionados à educação em saúde e educação ambiental, apresentados nas Aulas 9 e 10.

## INTRODUÇÃO

Saúde ambiental é uma área abrangente do conhecimento, caracterizada por uma enorme complexidade, por isso oferece inúmeras oportunidades de desenvolvimento de estudos, pesquisas, eventos etc., graças à conexão existente entre áreas distintas como a educação, o meio ambiente, a saúde e a cultura. Os desafios que se apresentam a um país em desenvolvimento como o Brasil são variados e de resolução complexa. Áreas de conhecimento como educação, saúde e ambiente adquiriram nos últimos 15 anos uma importância enorme em decorrência das transformações ocorridas no mundo. Compreender o ambiente de vida do homem, conforme se apresenta hoje, é uma tarefa difícil, mas possível. É o que tentaremos fazer nesta aula.

## PANORAMA MUNDIAL

A Educação, recentemente, vem buscando integrar-se às áreas de saúde e meio ambiente, conforme resoluções de conferências internacionais, mudanças nas leis em vigor em países como o Brasil e êxito de programas socioambientais, como você estudou nas Aulas 9 e 10.

A temática em questão vem ganhando notoriedade no país devido à sua presença nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com o objetivo de atender aos preceitos da lei e às demandas da sociedade.

Os quadros a seguir recordam conteúdos já vistos nas Aulas 9 e 10 e ilustram bem as inter-relações entre saúde e meio ambiente, em termos mundiais. (Analisar detalhadamente as informações contidas nesses quadros e estabeleça relações entre eles.)

**Quadro 11.1:** Problemática ambiental

PROBLEMAS RELATIVOS AO MEIO AMBIENTE	MARCOS HISTÓRICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alterações do clima</li> <li>– Rompimento da camada de ozônio</li> <li>– Devastação das florestas</li> <li>– Desastres ambientais</li> <li>– Desertificação</li> <li>– Chuva ácida</li> <li>– Poluição (ar, solo, água)</li> <li>– Perda da biodiversidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Relatório do Clube de Roma (1970): limites para o crescimento econômico</li> <li>– Relatório Brundtland (1987): desenvolvimento sustentável.</li> <li>– Conferências da ONU sobre Meio Ambiente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estocolmo (Suécia), 1972</li> <li>• Rio de Janeiro (Brasil), 1992</li> <li>• Johannesburgo (África do Sul), 2002</li> </ul> </li> </ul>

**Quadro 11.2:** Problemática da saúde

PROBLEMAS RELATIVOS À SAÚDE HUMANA	MARCOS HISTÓRICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fome, desnutrição</li> <li>– Epidemias: vírus, Ebola, pneumonia asiática etc.</li> <li>– Cardiopatias, diabetes e obesidade</li> <li>– Estresse e depressão crônica</li> <li>– Alcoolismo e tabagismo</li> <li>– Falta de saneamento básico</li> <li>– Doenças infecto-contagiosas</li> <li>– DST/Aids</li> <li>– Uso de vírus e bactérias como arma (guerra biológica)</li> <li>– Vício em drogas ilícitas</li> <li>– Violência urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conferência da OMS de Alma-Ata/ (Cazaquistão), em 1978</li> <li>– Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde de Ottawa (Canadá), em 1986</li> <li>– Cúpula Mundial da Criança, em Nova York (Estados Unidos), em 1990</li> </ul>

Como é possível observar, na prática, existem vínculos fortes entre questões vitais para o homem como o ambiente de vida e a saúde do mesmo. No decorrer desta aula, estudaremos detalhadamente o universo da educação, saúde e ambiente.

## SAÚDE E EDUCAÇÃO NO BRASIL HOJE

O Brasil mudou, felizmente para melhor, segundo o Censo do IBGE de 2000. Aspectos como renda, educação e saneamento mostraram



melhoras significativas, comparando-se esses itens com os dados dos dois censos anteriores, 1980 e 1990. Entretanto, no que se refere à redução da desigualdade social, o índice que mede a concentração de renda, **GINI**, caiu apenas 4%, o que mantém o Brasil no posto de um dos quatro países com pior distribuição de renda no mundo.

### GINI

Índice que mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade, a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade).

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

## CENSO

O censo demográfico é um grande banco de dados sobre o país, acessível a todos, sendo considerado a principal fonte de informações sobre a vida da população brasileira, servindo ainda de instrumento para o planejamento das políticas sociais. A pesquisa é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a cada dez anos.

O quadro a seguir, mostrado na reportagem “O retrato do Brasil em dez anos”, publicada pela revista *Veja* (SOARES, 2001), revela detalhes destas mudanças:

**Quadro 11.3:** Mudanças no Brasil mostradas pelo Censo 2000.

A marca da desigualdade	Boas notícias
O índice de Gini, que é o termômetro da distribuição de renda, caiu de 0,637 para 0,609, mostrando que o abismo entre ricos e pobres diminuiu. Mas ainda falta muito.	
<b>Renda</b>	
Um chefe de família nordestino recebe em média 448 reais por mês. É menos de metade do rendimento registrado no Sudeste.	Houve grandes aumentos de renda em regiões pobres (48,8% no Nordeste contra 37% no Sudeste) e na zona rural (52,6% contra 34,9% nas cidades).
<b>Educação</b>	
Ainda existem 17,6 milhões de analfabetos. A maior taxa de analfabetismo está no Nordeste: 24,6%.	A taxa de alfabetização passou de 80,3% para 87,2%. Quase 120 milhões de pessoas com 10 anos de idade ou mais se declararam alfabetizadas em 2000. A proporção de chefes de família com escolaridade entre oito e dez anos de estudo passou de 9,9% para 12,7%.
<b>Saneamento</b>	
Dos 44,8 milhões de domicílios brasileiros, 7,5 milhões não têm banheiro e 3,7 milhões não possuem nenhum tipo de instalação sanitária. Na Região Sudeste, o serviço de esgoto cobre mais de 80% dos domicílios. No Centro-Oeste só 40,8%.	O número de domicílios servidos com água tratada cresceu de 70,7% para 77,8% e o serviço de coleta de lixo atingiu 79% contra 63,8% em 1991. O serviço de esgoto também aumentou, passando de 52,4% para 62,2%.

Fonte: Soares (2001, pp. 32-33).

Como você pôde observar, o Brasil avançou na última década, no que se refere aos quesitos renda, educação e saneamento básico. Entretanto, faz-se necessário avançar em maior velocidade para reduzir as desigualdades sociais e promover legiões inteiras de pessoas excluídas à condição de cidadãos, conforme foi discutido na Aula 7.

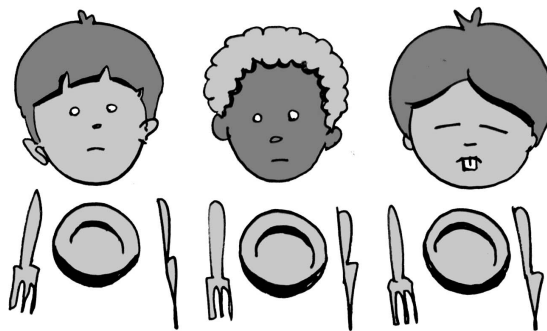


Em sentido inverso ao Brasil, os países em desenvolvimento ainda apresentam um quadro desolador no que se refere às condições de vida de parte da população do planeta, especialmente crianças e adolescentes.

## SITUAÇÃO MUNDIAL DA INFÂNCIA

Em dezenas de países em desenvolvimento (países da América Latina, África e Ásia), crianças e adolescentes se deparam com inúmeros obstáculos, que serão listados no **Quadro 11.4**, para seu pleno crescimento e desenvolvimento.

Um relatório do Unicef publicado em 2003, com base na análise de informações de 1,2 milhão de crianças, coletadas em 46 países, no final da década de 1990, demonstrou que cerca de um bilhão de crianças enfrentam problemas advindos da pobreza.



O estudo “Pobreza infantil no mundo em desenvolvimento” aponta o seguinte quadro.

**Quadro 11.4:** Desafios à sobrevivência de crianças e adolescentes

- 134 milhões de crianças e adolescentes (entre 7 e 18 anos) nunca frequentaram a escola.
- 33% das crianças dividem um quarto com mais de cinco pessoas em suas residências.
- 20% das crianças não dispõem de fontes de água potável.
- 15% das crianças (com menos de 5 anos) sofrem de desnutrição.

De acordo com o Unicef, a pobreza causa uma série de problemas físicos, emocionais e intelectuais, significando uma vida de carência e sofrimento, o que limita o crescimento econômico e social de um país, formando um ciclo inaceitável. Segundo o documento, a erradicação da pobreza é uma possibilidade prática que pode ser atingida em médio prazo e, para alcançar sucesso, deve primeiramente envolver mudanças nas políticas públicas e ações direcionadas à saúde, educação, meio ambiente etc., conforme você estudou nas Aulas 6, 7, 8, 9 e 10.

### O AMBIENTE EM PERIGO

Mudanças no clima (elevação da temperatura, seca, inundação etc.) têm afetado a saúde de milhões de pessoas no mundo, de acordo com denúncias da organização não-governamental Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF–Brasil). Certas doenças aparecem em locais onde não existiam antes, enquanto outras reaparecem. As doenças mais influenciadas pelas variações climáticas são as transmitidas por vetores como mosquitos e ratos, como dengue e leptospirose, por exemplo.

A malária mostrou tendência de crescimento da área de distribuição da doença no planeta. O motivo é o aumento da temperatura, pois essa doença não se desenvolve em regiões onde a temperatura fica abaixo de 16°C. Já foram registrados casos até em cidades como Nova Iorque (EUA) e Toronto (Canadá), conforme reportagem intitulada “Aquecimento do planeta ajuda a propagar doenças infecto-contagiosas no Brasil”, publicada no jornal *O Globo* de 1998.



A dengue começa a ser encontrada em regiões de grande altitude, locais onde não existia, como as montanhas do México e os Andes colombianos, e já surgem até casos no norte da Argentina e na Austrália. Outras doenças também vêm crescendo em incidência devido à intensidade das chuvas e às inundações que as seguem, como a leptospirose, conforme relata a referida reportagem.

## DOENÇAS RELACIONADAS À ÁGUA

A água, segundo a Organização Mundial da Saúde, é o principal veículo de transmissão direta e indireta de uma série de doenças que afetam um grande contingente de pessoas em todo o mundo.



Figura 11.1: Ação do mosquito transmissor da dengue.

O quadro a seguir reflete a extensão do perigo mencionado e os diversos vetores envolvidos nesse processo.

Quadro 11.5: Água e doenças: tudo a ver

GRUPOS DE DOENÇAS	FORMAS DE CONTAMINAÇÃO	PRINCIPAIS DOENÇAS	FORMAS DE PREVENÇÃO
Transmitidas por alimentos ou água contaminados por fezes ou urina	O organismo patogênico (agente causador da doença) é ingerido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diarréias e disenterias: disenteria amebiana; enterite e cólera</li> <li>• Diarréia por <i>Escherichia coli</i> giardíase; salmonelose e disenteria bacilar</li> <li>• Febres enséricas: febre tifóide; febre paratifóide</li> <li>• Poliomielite</li> <li>• Hepatite A</li> <li>• Leptospirose</li> <li>• Ascariíase</li> <li>• Tricuríase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar o uso de fontes contaminadas</li> <li>• Disponibilizar água em quantidade suficiente para promover a higiene pessoal, doméstica e dos alimentos</li> </ul>
Associada ao abastecimento insuficiente de água, podendo ser controladas através do uso da água tratada para a limpeza	A falta de água e higiene pessoal insuficiente cria condições favoráveis para a sua disseminação através do contato com pessoas infectadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecções na pele</li> <li>• Infecções nos olhos: tracoma</li> <li>• Piolhos</li> </ul>	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.

Associadas à água. O agente infeccioso está presente na água, multiplicado pela presença de algum hospedeiro, como o caramujo	O microorganismo penetra pela pele ou é ingerido	• Esquistossomose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar o contato humano com águas infectadas</li> <li>• Proteger mananciais</li> <li>• Adotar medidas adequadas para a disposição de esgotos</li> <li>• Combater o hospedeiro intermediário</li> </ul>
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água indiretamente, ou seja, utilizando-a para a procriação de insetos transmissores	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam próximo dela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filariose</li> <li>• Malária</li> <li>• Febre amarela</li> <li>• Dengue</li> <li>• Leishmaniose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combater os insetos transmissores</li> <li>• Eliminar condições que possam favorecer a formação de criadouros</li> <li>• Evitar o contato com criadouros</li> <li>• Utilizar meios de proteção individual</li> </ul>

#### LEI DAS ÁGUAS

O Brasil tem uma avançada legislação relativa ao uso da água. Criada em 8 de janeiro de 1997, a Lei 9.433 (Lei das Águas) reitera que água é um bem valioso. Reconhece que ela é finita, tem valor, define que cabe à lei assegurar às gerações atuais e às futuras águas em quantidade e qualidade ideais.

A Lei das Águas representou uma conquista para a população: a criação dos comitês de bacias hidrográficas. E o que vem a ser uma bacia hidrográfica? É o conjunto de rios, lagos ou lagoas e afluentes que deságuam num rio principal. Os comitês de bacias hidrográficas devem contar com a participação dos consumidores de água (indústrias, residências etc.), do poder público (governos federal, estadual e municipal) e das organizações não-governamentais. Esses também são co-responsáveis pelo usufruto da água de uma bacia hidrográfica, zelando pela manutenção de sua qualidade.

#### ATIVIDADE 1



Relacione as colunas a seguir, indicando a forma como são transmitidas as doenças:

(1) Esquistossomose	( ) Agente causador da doença é ingerido
(2) Hepatite	( ) Agente causador penetra na pele ou é ingerido
(3) Tracoma	( ) Doenças propagadas por insetos
(4) Febre amarela	( ) Falta de água ou higiene pessoal

Resposta: 1. Agente penetra na pele ou é ingerido; 2. Agente causador da doença é ingerido; 3. Falta de água ou higiene pessoal; 4. Doenças propagadas por insetos.

**COMENTÁRIO**

*Você deve ter percebido como é comum a incidência de determinadas doenças na população. Existem doenças típicas do verão, como a conjuntivite, enquanto outras aparecem no inverno. É importante que você, educador, esteja atento à incidência dessas doenças para alertar seus alunos quanto ao risco que correm de contraí-las. Para tanto, é necessário adotar medidas de prevenção –, como palestras e campanhas –, bem como vacinação e sugestão à família de encaminhar à unidade de saúde os alunos suspeitos de terem contraído alguma doença. Fique alerta!*

**RETRATO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS E DE SAÚDE**

Para você visualizar melhor a extensão dos problemas de saúde e meio ambiente no Brasil, examine o mapa a seguir:



**Figura 11.2:** Mapa dos problemas ambientais e de saúde no Brasil.

É possível observar, após uma análise sucinta do mapa, que o Brasil apresenta um grande número de problemas nas áreas de saúde e meio ambiente, e cabe aos governos a implementação de políticas públicas para equacionar os problemas existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população.

As transformações de que um país em desenvolvimento como o nosso necessita não são simples. A educação tem se revelado um instrumento valioso na resolução de problemas que afetam diretamente

o ambiente de vida e a saúde das pessoas. Entretanto, o seu campo de ação é limitado, devendo ser acrescido de outros instrumentos, que cabe ao Estado fomentar, como políticas de habitação, saneamento básico, previdência, emprego etc.

Reverter o enfoque de saúde ainda existente no país só será possível quando nos conscientizarmos. Segundo Smeke e Oliveira,

o modelo hegemônico preconiza a inculca de hábitos e a persuasão dos indivíduos, que devem adotar comportamentos mais saudáveis (deixar de fumar, aceitar vacinação, ter práticas higiênicas, fazer exames preventivos periódicos etc.), mediante o contato com (...) folhetos, tv, cartazes e jornais, ou mesmo o acesso às informações, propiciado pelo educador (...). Como visão que pretende a mudança dos “comportamentos de risco” é limitada, porque o indivíduo, neste contexto, é tido como o maior responsável por sua saúde ou culpado por sua doença. Por adotar estratégias que tratam o fenômeno educativo na sua exterioridade, esquecendo que se está lidando com opções, desejos, necessidades, estilos de vida, crenças, e valores, com a subjetividade enfim, da pessoa, problemas de saúde requerem ações socialmente sustentadas do ponto de vista cultural e político-econômico (SMEKE; OLIVEIRA, pp. 126-127).

## EDUCAÇÃO E SAÚDE AMBIENTAL

Educação, ambiente, saúde e doença não podem ser discutidos isoladamente, pois estão relacionados com estilos de vida e não apenas a regras de comportamento. Nesse sentido, é imprescindível investigar as condições de vida, saúde, ambiente e educação da população, bem como a forma de o indivíduo se situar no mundo, o ambiente de vida no qual está inserido e a percepção do mesmo acerca da relação entre saúde e doença.

Conhecer o homem significa também compreender o mundo que o cerca, entendendo suas necessidades básicas de alimento, abrigo e proteção. Desse modo, é mais fácil orientar a sua aprendizagem sobre vida-saúde-doença.

Em 1978, a declaração da Conferência Internacional de Cuidados Primários da Saúde de Alma-Ata já reiterava que o indivíduo tem o direito e o dever de participar, em nível individual ou coletivo, no planejamento e execução de programas de saúde. A Agenda 21 (documento oficial da Conferência do Rio), por sua vez, traduz em ações o conceito de

desenvolvimento sustentado, abrangendo todas as áreas do conhecimento (educação, saúde, ciência e tecnologia, ambiente, cultura etc.), tendo como lema principal a busca da equidade social e a proteção ambiental.

A realidade de segmentos expressivos da população pode ser expressa através de pequenos retratos do cotidiano dessas pessoas.

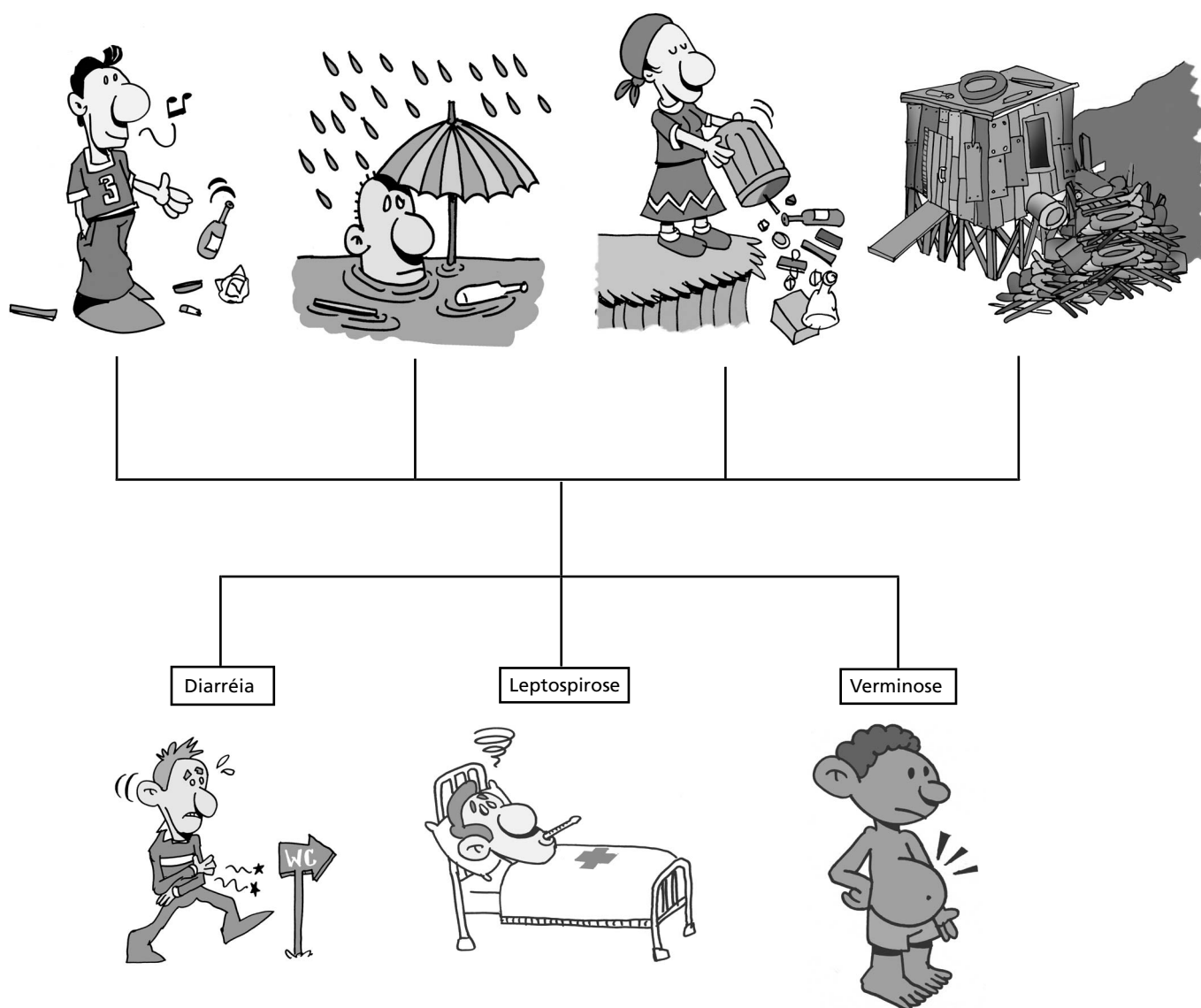


Figura 11.3: Cenas da vida de brasileiros.

## PROMOÇÃO DA SAÚDE

A promoção da saúde deve ser um elemento fundamental das políticas públicas de todos os países, especialmente os latino-americanos, conforme recomendações da Organização Mundial da Saúde em diversas conferências, inclusive a Conferência do México, que em sua declaração, em 2000, afirma:

- A promoção da saúde como prioridade fundamental das políticas e programas locais, regionais, nacionais e internacionais.
- A liderança do setor de saúde para assegurar a participação ativa de todos os setores e da sociedade civil na implementação das ações de promoção da saúde que fortaleçam e ampliem as parcerias nessa área.
- Planos de ações nacionais para promoção da saúde, como identificação das prioridades de saúde, programas para implantá-las, apoio à pesquisa, mobilização de recursos financeiros e fortalecimento das capacidades e competências pessoal e institucional para monitoramento e avaliação dos planos de ação.
- Estabelecer e fortalecer as redes nacionais e internacionais que promovam saúde.
- Defender a idéia de que a ONU seja responsável pela implementação, em termos de saúde, das agendas de desenvolvimento de suas agências e órgãos (OMS, Unicef etc.).





**ERVAS “MILAGROSAS”**

No Brasil, a fitoterapia (tratamento com remédios à base de plantas medicinais) conquista cada vez mais adeptos entre o público em geral e os profissionais de Medicina.

O tratamento de doenças com ervas medicinais já chegou, inclusive, a alguns postos de saúde da rede pública, mas ainda enfrenta obstáculos como a não distribuição gratuita dos medicamentos fitoterápicos e a falta de profissionais especializados.

No entanto, os extratos de plantas não devem ser indicados para doenças como infecções, devido ao seu baixo potencial de ação, sendo mais adequados à prevenção de certas doenças e à cura de pequenos males. Contudo, é importante afirmar que qualquer planta que não foi estudada em profundidade pode se revelar um perigo para a saúde. Entretanto, o futuro é promissor quanto ao uso, em larga escala, de medicamentos fitoterápicos no Brasil, já que temos a maior biodiversidade do mundo, com um quarto das espécies conhecidas de plantas. Deste total, apenas 2% das 50.000 espécies foram estudadas, e isso significa dizer que a cura para várias doenças pode estar próxima de nós. .

As estratégias de promoção da saúde já se mostraram eficazes em diversos países, inclusive no Brasil. Descreveremos a seguir dois modelos de programas de promoção de saúde que merecem ser citados.

**PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA (PSF)**

Um dos programas mais inovadores surgidos no Brasil nos últimos anos foi o Programa de Saúde da Família (PSF), que tem concretizado uma antiga reivindicação da população: a atenção básica à saúde.



O sucesso do PSF provém, em grande parte, da forma como funciona a equipe de saúde e de quais são as mudanças visíveis no quadro de saúde dos municípios, conforme podemos verificar na análise que segue.

### O trabalho da equipe do PSF

- Elaborar um cadastro das famílias que vivem nas áreas de atuação das equipes, vinculando-as à unidade básica de saúde. São tarefas realizadas pelos agentes comunitários de saúde (cadastramento) e pelos enfermeiros e médicos (coordenação das atividades).

- Efetuar um diagnóstico dos problemas de saúde dessas famílias, preparando a unidade de saúde – enfermeiros e médicos – para atender e acompanhar a população.



Figura 11.4: Agente de saúde em uma visita domiciliar.

- Favorecer o acompanhamento dos grupos da população mais vulneráveis a adoecer e falecer – crianças, mulheres, gestantes, idosos, portadores de doenças crônico-degenerativas ou de necessidades especiais –, com o objetivo de minimizar ou reduzir os riscos.

- Realizar assistência integral, na unidade de saúde ou no domicílio, por meio de consultas médicas e de enfermagem.

- Fornecer dados para alimentar os sistemas de informação sobre os principais

indicadores de saúde: mortalidade infantil, incidência de doenças graves, vigilância alimentar e nutricional, imunização etc.

- Desenvolver atividades de educação em saúde – palestras e campanhas, utilizando elementos da cultura local para sensibilizar e mobilizar as comunidades sobre cuidados com a saúde.

### O ganho do município com a saúde da família

Os índices positivos dos indicadores de saúde das populações atendidas são listados a seguir:

Reorientação na organização dos serviços. Investimento em ações que levem à redução da procura por pronto atendimento; à redução de internações por causas clínicas e do índice de abandono do tratamento ambulatorial.

Criação de vínculo de responsabilidade entre as famílias e os profissionais de saúde, o que favorece o tratamento e a cura das doenças identificadas.

Aumento do número de pessoas atendidas pelas unidades básicas de saúde.

Acompanhamento constante dos problemas de saúde da população, pelas equipes de saúde.

Redução do número de exames complementares, de encaminhamento de urgência-emergência e especialidades, de internações hospitalares por causas clínicas.

## REDE DE MEGAPAÍSES PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE

A constituição de uma rede de megapaíses (com grande população e extensão territorial) para promoção da saúde pela OMS revelou-se uma saída para a implementação de ações conjuntas de promoção da saúde em países populosos como China, Índia, Brasil, Rússia, Estados Unidos e Indonésia. Reunindo esforços, estes países podem alcançar resultados melhores no campo da saúde.

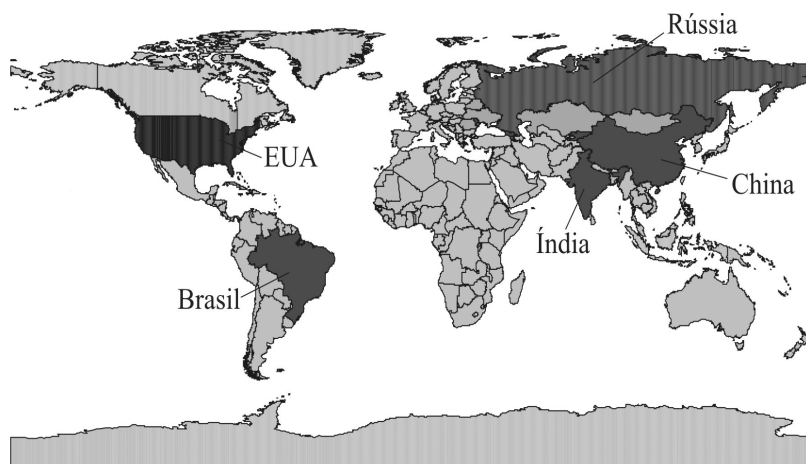


Figura 11.5: Mapa-múndi com os megapaíses em destaque.

### A rede tem como metas:

- a. Reforçar a base de informações sobre promoção da saúde, compartilhando políticas, programas, pesquisas e avaliações.
- b. Desenvolver a saúde através de estratégias voltadas para:
  - estilos de vida saudáveis;
  - prioridade para as questões de saúde nas áreas de tabagismo, nutrição e atividade física;
  - curso de vida saudável;

- prioridade às populações em situação de risco social: mulheres, crianças, adolescentes e idosos;
- preservação do meio ambiente;
- prioridade para as questões de saúde pública, como o controle de insetos vetores de doenças, bem como a proteção da qualidade da água potável;
- preservação de assentamentos (populações sem-terra, sem-teto);
- prioridade para as escolas, cidades, locais de trabalho e comunidades.

c. Redistribuir os recursos financeiros e humanos existentes, objetivando melhorar as condições de saúde.

d. Aumentar a colaboração intersetorial através de agências não-governamentais, setores públicos e privados, visando à saúde;

e. Direcionar os problemas comuns aos megapaíses: aporte de recursos na máquina estatal, construir competências com parceiros, atingir enormes populações através da mídia e da educação a distância.

Você percebeu que ainda não é possível medir os resultados dessa nova concepção do trabalho em promoção da saúde no século XXI, devido ao pequeno espaço de tempo para avaliá-los, mas é uma saída inteligente para intercambiar idéias e projetos relativos à promoção da saúde, visando construir um mundo melhor e cidadãos mais saudáveis.

## ATIVIDADE 2



Procure em jornais, revistas ou sites de internet reportagens recentes sobre um dos programas do Governo Federal que promova a saúde de segmentos da população como gestantes, portadores de necessidades especiais, idosos e crianças, através de ações e campanhas públicas. Depois, elabore um pequeno texto, contendo os seguintes dados:

- nome do programa;
- ministério responsável;
- número de pessoas ou famílias atingidas + estados;
- tipos de ações desenvolvidas;
- resultados.

Submeta o texto ao seu tutor, trocando idéias a respeito da importância do programa.

**COMENTÁRIO**

*Você constatou que o Governo Federal tem inúmeros projetos sendo executados no país no momento. Estes projetos atingem variados segmentos da população, por exemplo: o programa de ajuda de custo a idosos e pessoas portadoras de necessidades especiais cuja renda seja menor que um salário mínimo; programa da saúde da família, que presta atenção básica de saúde às famílias em seus domicílios, através dos agentes de saúde; campanhas de vacinação para idosos contra a gripe, a fim de prevenir doenças respiratórias. A manutenção desses projetos é importante porque favorecem a manutenção da saúde por meio da prevenção de doenças. Também melhoram a qualidade de vida de milhões de pessoas, e não devemos esquecer que esses projetos são custeados pelos impostos pagos por todos nós e que é um dever do Estado implementá-los adequadamente, conforme você estudou na Aula 9.*

**PAPEL DA ESCOLA**

A escola se apresenta como o único canal de informações sobre saúde e meio ambiente para as populações carentes. Assim, é fundamental conscientizar os indivíduos sobre seus direitos constitucionais em relação a educação, saúde e ambiente, visando a garantir a sua participação na definição de políticas públicas direcionadas a essas áreas. Compete aos educadores e profissionais de Educação em Saúde e Educação Ambiental um papel importante: desenvolver o pensamento crítico através de ações em entidades, visando a fortalecer os movimentos sociais na luta por melhores condições de vida, saúde, ambiente e educação.

A escola, que é um local apropriado para a construção e reconstrução do conhecimento em Educação em Saúde e Educação Ambiental, conforme reiteram os PCNs, deve favorecer a abordagem interdisciplinar e transversal dos conteúdos mencionados, utilizando metodologias participativas, caso deseje desempenhar seu papel como instituição reconhecida por suas práticas transformadoras da sociedade.



#### Decálogo

O que você quer fazer?

- Cuide do ambiente onde você vive. É responsabilidade de cada um e de todos.
- Procure acompanhar os problemas ambientais do seu bairro, cidade, estado e país.
- Incorpore hábitos e comportamentos compatíveis com o respeito a todas as formas de vida.
- Evite o consumo de produtos que, em sua fabricação, agredam o meio ambiente, tais como sacos plásticos.
- Combata o desperdício de energia elétrica e de água.
- Separe o lixo para reciclagem.
- Dê preferência aos alimentos naturais (sem agrotóxicos e outras substâncias nocivas à saúde), preferencialmente.
- Use transporte coletivo, preferencialmente.
- Denuncie as agressões à Natureza.

## CONCLUSÃO

Promover a saúde significa, no Brasil, fazer contato com a política e a administração pública, que tem uma gestão descentralizada e burocrática. Experiências bem-sucedidas no país afora demonstram a necessidade de se fazerem parcerias e atuações intersetoriais que, graças à participação popular, otimizam os recursos e fiscalizam a sua aplicação nos programas direcionados às necessidades dos segmentos mais carentes da população.

As ações mais eficazes voltadas para a promoção da saúde são aquelas de cunho participativo e transformador. Trabalhar educação, saúde e ambiente significa atuar com as potencialidades das comunidades, com os valores que permitam uma real transformação de vida e uma nova compreensão sobre o termo cidadania, com enfoque na qualidade de vida.

**RESUMO**

As principais questões ambientais e de saúde no mundo são explicitadas, como o aquecimento da Terra e os seus desdobramentos relativos à propagação de doenças. A saúde e a educação no Brasil são apresentadas tendo como base os dados do último Censo do IBGE, em 2000, observando-se as mudanças acontecidas no país na década de 1990. A situação mundial da infância e da adolescência é retratada, a partir de dados do Unicef, coletados nos países em desenvolvimento, fazendo-se um alerta para a necessidade de resolução dos problemas existentes. O meio ambiente é mostrado como espaço no qual as doenças se desenvolvem e afetam a saúde humana, especialmente através da água, seja direta ou indiretamente. As medidas básicas de promoção da saúde do homem são listadas sob a forma de ações de educação em saúde. O papel da escola e do educador é ressaltado como instrumento valioso que deve ser melhor utilizado na promoção da saúde e na melhoria da qualidade de vida do indivíduo.

**AUTO-AVALIAÇÃO**

Você deve ter observado que esta aula apresenta conteúdos estritamente inter-relacionados. Por que isso aconteceu? Bem, a resposta está no fato de que a vida não é segmentada em áreas de conhecimentos específicos, e sim uma totalidade de conhecimentos e vivências que se justapõem o tempo inteiro. Nesse contexto, educação, saúde e meio ambiente relacionam-se entre si o tempo todo, e os acontecimentos nessas áreas afetam, de uma forma ou de outra, nossas vidas. Se você conseguiu entender a aula desse modo, parabéns; se não, retorne à leitura de algumas temáticas e refaça as atividades propostas. Até a próxima!





## Cidadania e ética

AULA

# 12

### Meta da aula

Discutir ações de cidadania e ética nas práticas sociais de educação, saúde e preservação ambiental como formas de construção da qualidade de vida.

## objetivos

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Associar cidadania ao cumprimento de direitos e deveres.
- Listar os principais agentes transmissores de doenças.
- Relacionar cidadania e ética com a promoção da saúde e a preservação ambiental.

### Pré-requisito

Compreender a inter-relação entre educação, saúde e meio ambiente e suas implicações na qualidade de vida do homem, assunto visto na Aula 11.

## INTRODUÇÃO

Na Aula 11, você estudou a inter-relação entre educação, saúde e meio ambiente e suas implicações na qualidade de vida do homem. No caso brasileiro, compreender o ambiente de vida no contexto de um país em desenvolvimento é uma tarefa difícil. Mas a promoção da saúde pode acontecer por meio de práticas de cidadania e ética. Este é o tema da aula que vamos iniciar.

## PARA UMA VIDA DIGNA

Não precisamos apenas de remédios e atendimento médico para sermos considerados saudáveis. O acesso à alimentação, à moradia digna, ao lazer e ao trabalho também são condições fundamentais para se obter saúde. O adoecimento é consequência do desequilíbrio entre corpo, mente e ambientes físico e social.

Observamos, ao longo da história, uma evolução nas discussões sobre saúde e doença. Entretanto, ainda é difícil responder à pergunta: “o que é ser saudável?”. As dificuldades se referem ao estado de saúde de uma pessoa e, também, à saúde de populações. Um auxílio na elaboração dessas respostas vem dos indicadores das condições de saúde, instrumentos úteis para o planejamento e a avaliação de uma determinada ação de saúde.

Entretanto, no Brasil, o trabalho com os **INDICADORES DE SAÚDE** constitui um desafio. Além das dimensões continentais, o país tem regiões distintas entre si. As doenças infecto-contagiosas, por exemplo, são as que causam maior número de óbitos na região Norte, enquanto as doenças cardiovasculares são as maiores responsáveis pela morte das pessoas no sul e no sudeste do país.

Você já deve ter ouvido em noticiários os dados de um indicador bastante significativo das condições de saúde de uma população. É o Coeficiente de Mortalidade Infantil que estima o risco de morte de uma criança, durante o seu primeiro ano de vida. Esse dado é obtido pelo número de óbitos de menores de um ano de idade, em determinado período e local, divididos pelo número de nascidos vivos dessa mesma localidade e ano, expresso por mil nascidos vivos. Altas taxas de mortalidade infantil refletem, de

### INDICADORES DE SAÚDE

São dados estatísticos levantados junto às populações, tais como número de óbitos, número de enfermos etc., que retratam a situação de saúde das comunidades (MELO; CUNHA, 1999).



maneira geral, baixos níveis de saúde, de desenvolvimento socioeconômico e de condições de vida. O Coeficiente de Mortalidade Infantil para o Brasil em 2001 foi de 37 por 1.000 nascidos vivos, ou seja, para cada 1.000 crianças nascidas em 2001 no Brasil, 37 morreram. O mesmo indicador no Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2001, foi de 18 por 1.000 nascidos vivos (Fonte: BRASIL, MS, 2001).

Nos últimos anos, houve um aumento na valorização dos direitos humanos em todos os seus aspectos, dentre eles a defesa da Natureza e a busca de desenvolvimento aliada à preservação da própria vida em nosso planeta.

É fato que observamos debates acalorados a respeito de tudo que possa interferir, negativamente, na qualidade de vida das pessoas. No Brasil, um marco para essas discussões, no que se refere à saúde, foi a 8ª Conferência Nacional de Saúde, realizada em 1986. Um dos seus resultados consistiu na ampliação do conceito de saúde, que se vinculou diretamente aos direitos de cidadania.

Em seu sentido mais abrangente, a saúde é resultado das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde. É assim, antes de tudo, o resultado das formas de organização social da produção, as quais podem gerar grandes desigualdades nos níveis de vida (BRASIL, MS, 1986).

Na trilha desse pensamento, educação e saúde dizem respeito a uma área interdisciplinar na qual as diversas disciplinas das Ciências Sociais e das Ciências da Saúde estabelecem diálogos, que se ocupam da intervenção prática em ações de promoção e prevenção da saúde.

Podemos afirmar que o direito à saúde pressupõe o atendimento às necessidades básicas do indivíduo e da coletividade. A realização desses direitos se efetiva mediante uma política governamental que preconize a promoção da qualidade de vida para todos.

Exercer a cidadania, nesse contexto, significa construir uma atitude de solidariedade e de participação coletiva na busca da superação dos problemas do país. A luta exige também uma capacidade de compreensão sobre cada problema para intervir de forma responsável em benefício do coletivo.

As propostas da 8ª Conferência Nacional de Saúde (1986) subsidiaram, significativamente, a elaboração da Constituição Federal de 1988. A garantia de saúde se tornou lei, exposta em dois de seus artigos.

Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.  
(...)

Art. 198. As ações e serviços públicos de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada e constituem um sistema único organizado de acordo com as seguintes diretrizes:

- I – descentralização, com direção técnica em cada esfera de governo;
- II – atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais;
- III – participação da comunidade. (Grifo nosso.)

Há várias formas de conceituar cidadania; no entanto, para a compreensão desta aula, basta apenas saber que cidadania é um conjunto de direitos – civis, políticos e sociais – que possui trajetória histórica específica em cada sociedade. São direitos civis: a liberdade de ir e vir, a liberdade de pensamento (político ou religioso, por exemplo) e o direito à propriedade, dentre outros.

Direitos políticos são aqueles que garantem a participação no poder político; portanto, eleger e ser eleito.

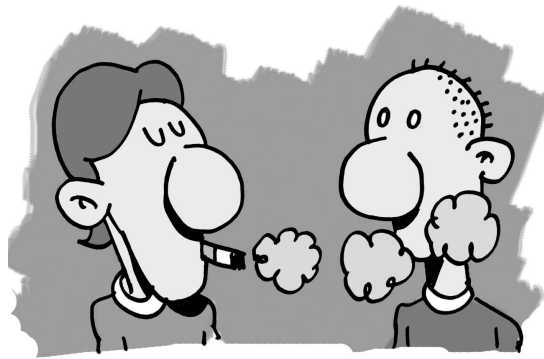
Os direitos sociais se referem a um mínimo de bem-estar econômico e de segurança. A herança social é um direito a ser compartilhado, ou seja, a ter acesso às condições mínimas de vida digna, tais como saneamento básico, transporte, educação, saúde e lazer.



As formas como o Estado orienta suas políticas sociais revelam a correlação de forças dos movimentos sociais para reivindicar seus direitos e a identificação dos patamares de cidadania a serem alcançados por essa população.

Não podemos compreender cidadania sem resgatar outro conceito importante: a ética. A origem da palavra ética se localiza na Grécia Antiga. Ela vem de *éthos*, que significa conjunto de costumes e normas de conduta destinados a ordenar a morada dos seres humanos e os modos de convivência.

Podemos verificar em nosso cotidiano o quanto o comportamento de uma pessoa afeta, de alguma maneira, os outros, a sociedade e a Natureza. Por exemplo, uma pessoa fumando a seu lado, em local fechado, faz de você um fumante passivo, sem a sua autorização; não respeita o seu direito de não compartilhar com ela do ato de fumar. Um motorista no trânsito atira uma lata de refrigerante pela janela. Além do acidente que pode causar a um pedestre ou a outro motorista e do fato de estar infringindo o Código de Trânsito, ele agride o ambiente com sua “distração”, desperdiçando o que seria lixo reciclável.



As normas às quais nos referimos estão presentes na relação com o vizinho ou um parente, e também com o ambiente. Na prática pedagógica, é importante que você estimule os alunos a reivindicar, como cidadãos, os seus direitos. A escola é um espaço social possível para a construção de significados éticos necessários às ações de cidadania. A ética orienta as práticas de cidadania. Sem ética, a cidadania fica corrompida, sem rumo e esvaziada.

## Promoção da saúde e qualidade de vida

A promoção da saúde é a maneira eficaz de enfrentar os desafios referentes a ela e à qualidade de vida. Essa promoção é de responsabilidade de órgãos competentes, tais como o Ministério e as Secretarias de Saúde, associados aos movimentos da sociedade civil organizada. Para que haja promoção da saúde, as ações devem ser integradas e multidisciplinares, incluindo conhecimentos psicológicos, sociais, políticos, econômicos, culturais, dentre outros. Promover saúde é tratar das condições socioeconômicas das populações carentes, enfrentando a pobreza, a falta de emprego, de saneamento básico (água potável, esgoto e coleta de lixo) e as carências alimentares e educacionais.



Não é somente a população de baixa renda que apresenta todos os problemas de saúde. Os estilos de vida na modernidade produzem estresse e sedentarismo, que, por sua vez, geram angústia, ansiedade e depressão. Se aparecessem isolados, já seria motivo de preocupação; entretanto, tais sentimentos podem levar ao uso das drogas, lícitas ou não.

Além da saúde individual, outra preocupação diz respeito ao meio ambiente. Com o desenvolvimento tecnológico, os ataques ao meio ambiente aumentaram. Mas não podemos pensar em ambiente como algo que está longe de cada um de nós. Vivemos em ambientes de trabalho, por exemplo, muitas vezes inadequados às condições mínimas de salubridade. O ambiente escolar cada dia mais convive com a violência, tanto dentro do prédio quanto em seus arredores.

Ao defender a promoção da saúde, há uma multiplicidade de fatores que precisam ser levantados. Na maioria das vezes, estão relacionados aos direitos sociais do cidadão, portanto, exigem um esforço conjunto da sociedade. Governos (federal, estadual e municipal), movimentos sociais organizados, instituições públicas e privadas agem no sentido de alcançar resultados que melhorem as condições de vida da população, garantindo, em contrapartida, melhores índices de saúde.

A idéia de reivindicar o direito à saúde, presente na Constituição Federal, por meio de políticas sociais e econômicas, foi extraída das recomendações da 8ª Conferência, de 1986, como você viu no início

desta aula. Mas há outros artigos na Carta Magna (Constituição Federal) relacionados à saúde e igualmente importantes. Dentre eles está o detalhamento das responsabilidades do governo na definição das regras do sistema de saúde, bem como sua fiscalização e controle. Outro ponto diz respeito à autorização para que instituições privadas ou filantrópicas possam prestar assistência à saúde da população, de forma a ampliar o atendimento médico-hospitalar, antes restrito aos serviços públicos federais, estaduais e municipais.

A Constituição (1988) definiu, ainda, a organização do Sistema Único de Saúde (SUS). A proposta tentou unificar todas as instituições de saúde e descentralizar as decisões, responsabilidades e recursos financeiros em três níveis – o federal, o estadual e o municipal –, mantendo um comando único através do Ministério da Saúde, das Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, respectivamente.

Do ponto de vista legal, a população, por meio de seus representantes, adquiriu poder para participar da administração do SUS. Podemos afirmar que essa proposta é inovadora, democrática e legítima, porque no processo de controle social, todo cidadão exerceria o direito e o dever de avaliar o desempenho do SUS. Nada mais justo, já que financiamos os serviços públicos com nosso trabalho e impostos.

A regulamentação do SUS se fez somente em 1990, por meio da Lei Orgânica da Saúde (LOS), e nela estão as regras que definem a saúde como um direito do cidadão. A regulamentação determinou várias ações. Dentre elas, foi criada a Vigilância Sanitária, com um conjunto de atos capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas decorrentes da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde.

Dentre as ações de responsabilidade da Vigilância Sanitária, ressaltamos:

- promoção de condições adequadas de moradia e local de trabalho, no que se refere a fatores como temperatura, ruído, ventilação, iluminação etc.;
- controle de produtos alimentícios, cosméticos e agrotóxicos quanto às condições de fabricação, embalagem, conservação, transporte, armazenagem, comercialização etc.;
- tratamento e controle de elementos como água, lixo e resíduos industriais, por exemplo, e suas características físico-químicas;



- prestação de serviços como fiscalização de bancos de sangue, serviços de hemoterapia e hemodiálise, consultórios, clínicas, serviços odontológicos, creches, laboratórios de análises clínicas, laboratórios ópticos, de prótese, serviços de fisioterapia, de estética e farmácias em relação aos procedimentos utilizados e às condições de prestação de serviços;
- fiscalização do transporte de produtos perigosos: fiscalização das empresas transportadoras quanto à observação das normas especiais de trânsito;
- fiscalização da circulação de produtos, pessoas e alimentos entre países, visando o controle sanitário.

A LOS criou também a Vigilância Epidemiológica, que se caracteriza como um conjunto de ações que proporciona conhecimento, detecção e prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, como o saneamento básico, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças.



Temos, ainda, como um outro produto da LOS, a valorização da saúde do trabalhador, definida como um conjunto de atividades destinadas à promoção e à proteção de sua saúde, assim como à recuperação e à reabilitação dos indivíduos submetidos aos riscos e danos de determinado trabalho.

A LOS sofreu vários vetos que atingiram artigos relacionados ao repasse direto de recursos do Governo Federal para Estados e Municípios e à participação da comunidade no controle do SUS. Entretanto, a última versão da lei, aprovada em 1990, garantiu a participação da população nos Conselhos de Saúde estaduais e municipais, por meio de representantes de associações, sindicatos etc. Outro ganho da legislação foi a organização de Conferências Nacionais de Saúde, com prazos determinados de quatro em quatro anos. Recentemente, em 2004, foi realizada a 12ª Conferência, um evento de grande importância, que reúne os membros dos Conselhos para promover uma avaliação global da situação da saúde e definir as diretrizes norteadoras das políticas públicas a serem adotadas em todos os níveis: federal, estadual e municipal.

No entanto, a importância dada na lei para a saúde por si só não garante sua efetivação. Nesse ponto, o cenário precisa de atores



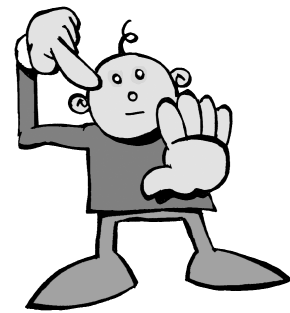
– nós, cidadãos – que representem o papel de protagonistas das ações de cidadania e ética, na defesa da saúde como um direito do cidadão e um dever do Estado.

Não é um exercício simples ou romântico, ao contrário, exige empenho e firmeza de intenção. O palco do professor é a sala de aula, lugar onde deve apresentar aos alunos a saúde como um valor a ser conquistado. O primeiro passo é a luta pelos direitos sociais, sem os quais não há possibilidade de acesso à saúde.

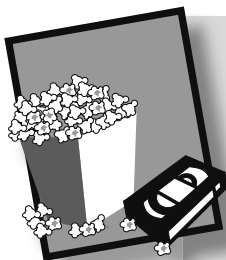
### PARE, PENSE!

O que um professor pode realizar em sua sala de aula com seus alunos para trabalhar cidadania e ética? Tente, use sua criatividade! Pense em atividades que os alunos possam desenvolver, como:

- verificar se há saneamento básico no bairro em que moram;
- identificar as formas de transporte que utilizam para ir à escola;
- dizer como seus pais se locomovem para o trabalho;
- dramatizar situações em que apresentem soluções para os problemas de saneamento básico encontrados no bairro;
- desenhar o que observaram no bairro;
- produzir textos sobre os temas apresentados;
- criar um jornalzinho com as notícias sobre saúde do bairro e da própria escola etc.



### MOMENTO PIPOCA



Sem compromisso, na oportunidade que você tiver, assista ao vídeo *Ilha das Flores*, de Jorge Furtado. É um curta metragem que recebeu prêmios internacionais por sua qualidade. Será muito bom se você puder assistir a ele porque esse filme aborda a degradação do ser humano, exposto às condições indignas de trabalho em um lixão de Porto Alegre (RS). Trata-se de uma situação ainda freqüente em nossa sociedade, que agride os princípios de cidadania e ética.

## O PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA: UMA ESTRATÉGIA DE PROMOÇÃO DA SAÚDE



As estratégias de promoção da saúde já se mostram eficazes. Hoje, o foco central das políticas públicas relacionadas a ela está concentrado no Programa Saúde da Família (PSF), que se iniciou em 1994 com a formação das primeiras equipes de Saúde da Família. O objetivo principal do PSF, segundo o Ministério da Saúde, é “reorganizar a prática de atenção à saúde em novas bases e substituir o modelo tradicional, levando a saúde para mais perto da família e melhorando a qualidade de vida dos brasileiros” (BRASIL, MS, 2004). A meta é que a unidade básica seja capaz de resolver 85% dos problemas de saúde na própria comunidade, prestando atendimento direto na prevenção, evitando internações desnecessárias e melhorando a vida da população. Como você já viu na Aula 11, o PSF atende a todos os integrantes da família, independente de sexo e idade. A equipe é composta de médico, enfermeiro, auxiliar de enfermagem e agente comunitário de saúde.

Cada equipe é capacitada para:

- conhecer a realidade das famílias pelas quais é responsável, por meio de cadastramento e diagnóstico de suas características sociais, demográficas e epidemiológicas;
- identificar os principais problemas de saúde e situações de risco aos quais a população que ela atende está exposta;
- elaborar, com a participação da comunidade, um plano local para enfrentar os determinantes do processo saúde/doença;
- prestar assistência integral, respondendo de forma contínua e racionalizada à demanda, organizada ou espontânea, na Unidade de Saúde da Família, na comunidade, no domicílio e no acompanhamento ao atendimento nos serviços de referência ambulatorial ou hospitalar;
- desenvolver ações educativas e intersetoriais para enfrentar os problemas de saúde identificados.

Hoje, segundo dados do Ministério da Saúde, há 94 milhões de pessoas atendidas, o que corresponde a 53,8% da população. Há perspectivas de expansão da Saúde da Família em 196 municípios com mais de 100 mil habitantes, uma forma de ampliar o atendimento em grandes centros. No quadro a seguir, temos uma estimativa do Ministério da Saúde.

**Quadro 12.1:** Evolução do Programa Saúde da Família

	2002	2003
EQUIPES	16.700	18.700
AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE	175.450	182.750
EQUIPES DE SAÚDE BUCAL	4.261	5.878

Fonte: Brasil, MS (2004).

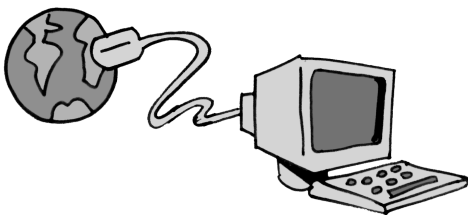
### PARE, PENSE!

O que você sabe sobre o atendimento à saúde no seu município? Quantos Centros ou Postos de Saúde existem nas proximidades da sua casa? Quantos hospitais? O Programa Saúde da Família (PSF) está presente na região de seu domicílio? No fórum de discussão da disciplina, tente comparar os resultados obtidos com colegas de outras localidades ou municípios.

Registre e analise os dados obtidos na discussão. Disponibilize o seu trabalho na *web*, Plataforma Cederj. Leve também esse texto para o tutor no pólo.



### NAVEGAR É PRECISO!



#### Quer saber mais?

Você viu que a vigilância à saúde é um compromisso de cidadania. Identificou um conjunto de instituições de controle na sua prevenção; elas são responsáveis pelas medidas de controle dos serviços e dos produtos. Veja que a luta dá resultados! Por exemplo, você já deve ter reclamado das bulas de remédio com aquelas letras minúsculas. Pois bem, existe uma determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) que pretende mudar isso. Visite o site do Ministério da Saúde (<http://portal.saude.gov.br/saude>.) e busque notícias sobre as medidas da Anvisa para essa mudança nas bulas de remédios. Você também pode fazer a pesquisa em jornais de grande circulação ou jornais locais.

Depois da visita ou da pesquisa em jornais, entre no fórum de discussão da disciplina na Plataforma Cederj. Veja algumas perguntas que podem orientar o debate:

- Você entende o que está escrito nas bulas de remédio?
- Consegue lê-las sem dificuldades?
- As informações apresentadas são suficientes?
- Registre e analise os dados obtidos na discussão ou na pesquisa

em jornais. Disponibilize-os na *web*, Plataforma Cederj. Leve todos os resultados para o tutor no pólo.

Antes de encerrar esta aula, releia-a, faça anotações de tudo que você compreendeu; anote também suas dúvidas. Você viu que a saúde é um direito de todos e um dever do Estado, mas que só podemos garantir a concretização desse preceito legal por meio do exercício consciente da cidadania e da ética. Isso é possível por meio de uma educação que valoriza a importância de atitudes e práticas de cidadanias e ética.

## RESUMO

O que você precisa saber?

A saúde é um direito de todos e dever do Estado. Sua prevenção e promoção é obtida pelo atendimento às necessidades básicas dos indivíduos e da coletividade. A realização dos direitos à saúde acontece quando uma política pública governamental preconiza e concretiza a promoção da qualidade de vida para todos. Cabe a todos o exercício da cidadania e da ética, na luta pela garantia dos direitos sociais, que permitam a promoção da saúde e a preservação ambiental.

## ATIVIDADES FINAIS

1. Por que o Programa Saúde da Família é o centro das políticas públicas de saúde?

---

---

---

---

### RESPOSTA

*Desde que foi criado, em 1994, o Programa de Saúde da Família (PSF) vem apresentando resultados positivos porque suas ações são de prevenção, evitando que os problemas de saúde cresçam e cheguem a necessidades de internações, por exemplo. As ações do PSF são educativas e realizadas por equipes multidisciplinares (médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e agente comunitário de saúde). Prevenir é melhor que remediar, já diz o ditado popular.*

### COMENTÁRIO

*Se você respondeu algo parecido com isso, foi no caminho certo, parabéns. Se, no entanto, você não conseguiu chegar a essa resposta, pense e releia o subtítulo O Programa Saúde da Família é uma estratégia de promoção da saúde. Refaça sua resposta e, se precisar, entre em contato com o tutor.*

2. No Brasil, que legislação garante o direito à saúde?

---

---

---

---

### RESPOSTA

*O direito à saúde é garantido pela Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 196, que declara que “a saúde é direito de todos e dever do Estado”.*

### COMENTÁRIO

*Se você respondeu algo parecido com isso, foi no caminho certo, parabéns. Se, no entanto, você não conseguiu identificar na Constituição Federal as garantias do direito à saúde, retome o texto. Verifique que a frase “saúde como direito de todos e dever do Estado” aparece em destaque no trecho citado nesta aula. Se, no entanto, você ainda tiver dúvidas, não deixe de contactar seu tutor no pólo.*

### **AUTO-AVALIAÇÃO**

O que é cidadania? O que é ética? Como se articulam ética e cidadania? Qual o compromisso de cada cidadão na luta por promoção de saúde e preservação ambiental? Como você discute essas questões na família, na comunidade ou no trabalho? Você acompanha as notícias sobre saúde no rádio, na TV e nos jornais? Quais as críticas que você faz a essas notícias? Se você não teve dificuldade para resolver essas questões e entendeu bem o conteúdo apresentado, já está preparado para a próxima aula. Mas se foi difícil ou se ficou alguma dúvida, releia os pontos em que encontrou mais dificuldades e refaça as questões, contando sempre com a ajuda do tutor e buscando o diálogo com seus colegas no pólo.

## Ciências e Educação em Ciências

# AULA 13

### Meta da aula

Correlacionar conhecimento científico e conhecimento escolar na Educação em Ciências.

## objetivos

Esperamos que, após o estudo do conteúdo desta aula, você seja capaz de:

- Conceituar conhecimento escolar como mediação didática.
- Relacionar conhecimento científico e conhecimento escolar.

### Pré-requisitos

Você terá mais facilidade na compreensão desta aula se for capaz de caracterizar o conhecimento científico como uma forma de conhecer, que se diferencia das demais por métodos e técnicas próprios, assunto visto na Aula 2.

Também se sentirá mais seguro para correlacionar conhecimento científico e conhecimento escolar se compreendeu bem a Aula 12, que apresentou a discussão de ações de cidadania e ética nas práticas sociais de educação, saúde e preservação ambiental como formas de construção da qualidade de vida.

## INTRODUÇÃO

Você estudou, na Aula 12, a relação existente entre cidadania e ética. Viu como se dá o exercício da cidadania e da ética numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico se faz cada vez mais presente.

Nesse contexto, é importante que você reflita sobre o papel da Educação em Ciências. O Ministério da Educação, no final da década de 1990, iniciou a produção de uma seqüência de documentos cujo objetivo central se resume em apresentar diretrizes gerais, norteadoras da ação educativa para os diversos níveis escolares. O conjunto desses documentos se chama Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), e você deve se acostumar com esta referência, pois ela será recorrente ao longo da nossa disciplina e deve ser citada também em outras situações e disciplinas durante o curso de Pedagogia. No que se refere ao ensino de Ciências, o documento declara que “o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo” (BRASIL. MEC, 2000, p. 15).

Nesta aula, você estudará o conhecimento científico e o conhecimento escolar, para compreender suas diferenças e descobrir as possibilidades de a Educação em Ciências ser uma via de formação de cidadãos críticos, participantes de uma sociedade na qual o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado.

## CONHECIMENTO CIENTÍFICO E CONHECIMENTO ESCOLAR

É importante que você saiba que na prática pedagógica as disciplinas escolares são interpretadas como científicas, adaptadas para fins de ensino. Mas isso não corresponde à realidade, pois há diferenças fundamentais entre disciplinas científicas e disciplinas escolares, que veremos ao longo desta aula.



É claro que você já percebeu que temos uma tarefa diante de nós: entender essas diferenças. Em primeiro lugar, como se conceitua uma disciplina científica? Podemos destacar duas conceituações que resumem o pensamento de dois estudiosos do assunto:

1) É uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão. Daí que cada disciplina nos oferece uma imagem particular da realidade, isto é, daquela parte que entra no ângulo de seu objetivo (SANTOMÉ, 1998, p. 55).



2) É um conjunto específico de conhecimentos que tem suas características próprias no plano do ensino, da formação, dos mecanismos, dos métodos e dos materiais (JAPIASSU, 1992, p. 88).

A reflexão sobre essas duas conceituações nos leva a afirmar que as disciplinas científicas são constituídas por discursos especializados e delimitam um território mantido por mecanismos institucionais bastante específicos, tais como as disputas por recursos financeiros. As disciplinas científicas têm seu próprio campo intelectual de práticas, de regras, de exames, títulos para o exercício profissional, distribuições de prêmios e de sanções. Temos um exemplo disso nas Academias (de Medicina, de Ciências) e nas diversas Associações Científicas. As Ciências se organizam coletivamente, definem espaços de poder, de alocação de recursos, de reprodução de métodos e princípios de construção do conhecimento.

E como você acha que se conceitua uma disciplina escolar? Através de conteúdos, métodos e técnicas específicos que se configuram de maneira própria no espaço escolar. As disciplinas escolares apresentam uma construção social e histórica que se diferencia das científicas, o que não significa afirmar não haver nenhuma relação entre elas. A relação se faz por meio das disciplinas acadêmicas universitárias, também chamadas disciplinas de referência. Um fator que explica, parcialmente, o prestígio e a posição hierárquica que ocupa uma disciplina escolar é sua maior aproximação com uma disciplina acadêmica. Um exemplo que você deve conhecer é o da Matemática. Sabemos e convivemos com

o fato de a Matemática conferir prestígio, lugar de destaque na hierarquia entre as disciplinas na escola, muito diferente da Educação Física ou da Educação Artística, por exemplo.

Quando falamos de hierarquia, estamos nos referindo a uma estratificação entre as disciplinas escolares que, na prática, você conhece muito bem. Há uma hierarquia, isto é uma escala de valoração entre as disciplinas que garantem prestígio aos seus professores e aos alunos bem-sucedidos. É o caso da Matemática, da Física e da Química, que ficam à frente de outras, como a Língua Portuguesa, a Educação Física, a Educação Artística, as línguas estrangeiras etc. Você já deve ter

ouvido os seguintes comentários: “se um aluno não conseguiu calcular

## Olimpíada de Matemática



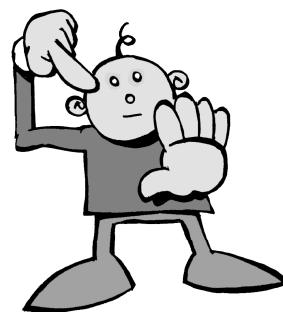
a área de um quadrado, como pode ser aprovado?” ou “mas de que vale este aluno ser tão brilhante nos trabalhos de Educação Artística?”. São declarações que revelam a valoração de cada disciplina e a escala de subordinação que existe entre elas.

A hierarquização das disciplinas pode ser observada também nos quadros de horários, nos quais se vê destinações variadas do tempo, evidenciando-se aquelas de maior prestígio com maior carga horária.

Se transpusermos a discussão para o processo de avaliação, você verá que o mesmo quadro hierárquico se repete. O maior peso das avaliações é atribuído às disciplinas que estão no alto da escala de valoração. É como se fosse uma escada na qual o degrau mais alto corresponde às disciplinas de maior prestígio. Isso fica muito evidente, por exemplo, nos Conselhos de Classe, nos momentos de avaliação de disciplinas como Matemática e Educação Artística. Você já havia parado para pensar sobre esse fato tão freqüente na escola?

#### **PARE, PENSE!**

Para dar maior clareza ao que você está estudando, tente imaginar as disciplinas escolares como se estivessem nos degraus de uma escada. Aquelas que estão no alto possuem maior valor; estão no máximo da escala de hierarquia. Pegue uma folha de papel, trace rapidamente uma escada. Não se preocupe em fazer um desenho perfeito, pois não é isso que importa. Coloque nos degraus as disciplinas escolares que você conhece, distribuindo-as segundo sua valoração. É um exercício bastante interessante. O resultado alcançado, na maioria das vezes, representa a Matemática, a Física, a Química no topo, seguidos por Biologia, Língua Portuguesa, depois, muito depois, aparecem as línguas estrangeiras (também numa ordem: Inglês, Francês e Espanhol), Educação Física e Educação Artística. Produza um texto sobre a escala de valoração estudada e apresente propostas para a quebra dessa estrutura e saídas para valorização de todas as disciplinas que compõem o currículo escolar. Leve o seu texto para o tutor no pólo.

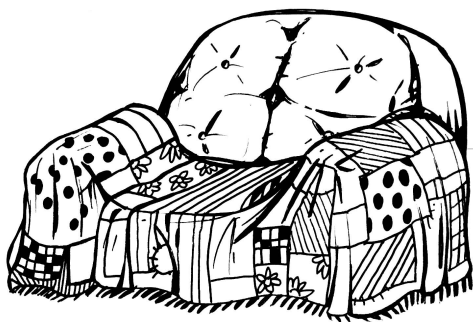


Mas você deve estar se perguntando como essas coisas foram construídas. Encontramos em Lopes (2000) uma explicação clara sobre o processo de constituição das disciplinas escolares que podem ser compreendidas como:

- disciplinas que na história de sua constituição se aproximaram mais daquela chamadas de referência (acadêmicas universitárias). Elas detêm uma relação tão direta com as disciplinas de referência que recebem denominação idêntica ou muito similar a elas. É o caso da Química, da Física e da História, que conhecemos como disciplinas escolares no Ensino Médio. Elas mantêm uma relação direta com a Química, a Física e a História, existentes como disciplinas acadêmicas universitárias ou disciplinas de referência;
- disciplinas que foram formadas pela integração de algumas de referência; é o caso de Ciências (integração de Química, Física, Biologia e princípios de Geologia) e de Estudos Sociais (integração de História e Geografia);
- disciplinas temáticas que se constituem como resposta a demandas sociais diversas, em contextos históricos definidos, e sem relação direta com as de referência, por exemplo, a Educação Moral e Cívica, a Orientação Sexual e a Cidadania.

Mesmo que haja uma relação direta com a disciplina de referência, isso não garante que a disciplina escolar represente o mesmo sistema de pensamento, métodos de investigação, proposições e conceitos. A disciplina escolar elabora de outra maneira, didatizando, tais sistemas de pensamento que estão fora da escola, afastando-se deles, às vezes de tal forma que perde a conexão com aquela de referência. Por exemplo, os desenhos de células são tentativas de aproximação para alcançar o entendimento do aluno; isso não é exatamente o que se vê em uma lâmina no microscópio, em laboratório, na prática concreta do cientista.

Por meio de novas elaborações, a escola retira os conteúdos afastando-os das suas práticas reais (dos lugares onde são produzidos) e das relações de poder (econômico, político, social) que estão associadas às práticas da Ciência. Afinal, nem Ciência, nem cientistas são neutros, pois têm interesses a defender. No caso das Ciências Naturais, o conhecimento escolar se desloca das práticas do laboratório, das investigações de campo, da experimentação em simuladores etc. O que se tem ao final desse processo, dessa mistura confusa e complexa, não é o mesmo que existia no campo científico original ou na universidade, pois a natureza e os objetivos desses conhecimentos não são os mesmos.



Segundo Bernstein (1996), o conhecimento escolar constitui uma nova seleção, simplificada, condensada e reelaborada. Para tornar isso mais claro, podemos dizer que o resultado é uma colcha de retalhos, na qual aproveitamos alguns mais coloridos, descartamos outros (por estarem desbotados e não servirem), encaixamos os pedaços de pano de diversos tamanhos e, de repente, a colcha pode ganhar um novo significado. Torna-se, por exemplo, uma manta no sofá da sala ou um forro de estofado antigo.

O conhecimento escolar é construído por partes que foram aproveitadas, retiradas de diversos setores (cultura, política, economia etc.) do conhecimento humano e ressignificadas, ou seja, ganharam um significado escolar, isto é, receberam algo que diz respeito apenas ao universo da escola. Na prática, o conjunto dos conhecimentos humanos assume um significado distinto do original, tornando-se subalterno de outras regras sociais (marginalização e discriminação, à medida que uns aprendem e outros não). Tais regras variam de acordo com os princípios dominantes em cada sociedade e com as relações de controle e poder, legitimadas também socialmente.

Assim, as disciplinas escolares conquistam legitimidade social, garantindo aprovações e reprovações, além das mais diversas formas de controle dos indivíduos na sociedade, tais como seu lugar nos diferentes segmentos de trabalho e inserções sociais de maior ou menor prestígio. Lembre-se de que para ter um emprego, na maioria das vezes, uma pessoa faz provas, testes de seleção; para chegar à universidade, tem de passar por exames; se exerce um cargo e pretende melhorar seu status, prestígio e salário, precisa realizar novos cursos e submeter-se às provas de certificação etc.

Mas as diferenças não param por aí. Na constituição de uma disciplina escolar, além daquelas de referência, participam outros fatores como interesses pessoais, que não pertencem necessariamente ao campo científico. Temos, por exemplo, a Língua Portuguesa, que tem por embasamento os estudos da área de conhecimento e de pesquisa em Letras e a produção social dos textos. Outros exemplos podem ser apresentados: a Educação Moral e Cívica, os Estudos de Problemas Brasileiros e a Organização Social e Política Brasileira (OSPB) atenderam a demandas do contexto político do período da ditadura militar.

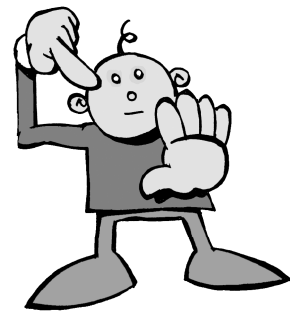
O modelo escolar de avaliação, de exames e provas não faz parte das questões priorizadas pelo campo científico ao qual correspondem. Na maioria das vezes, as atividades na escola são despersonalizadas, descontextualizadas e têm o fim específico de atender aos objetivos sociais estabelecidos pelo contexto econômico, político e pedagógico. Estão longe de ser objeto da Ciência. Vocês se lembram de experimentos que “não dão certo” na escola e o professor fica enlouquecido sem saber o que vai responder aos seus alunos?



### **PARE, PENSE!**

Um exemplo das experiências que não dão certo talvez seja conhecido por você. Estamos nos referindo à famosa tentativa de colocar um ovo na garrafa de leite. Não existem mais as antigas garrafas de leite do tempo da nossa avó, com o tamanho de boca que permite a entrada do ovo. O professor tenta com outras garrafas, não obtém êxito, e termina dizendo “acreditem, por favor; o ovo cai na garrafa; eu não sei o que foi que deu errado!”.

No fórum de discussão da disciplina, tente verificar com seus colegas outras experiências que não deram certo nas salas de aula. Discuta também sobre o porquê do erro. Traga para o seu tutor o levantamento realizado, junto com as justificativas apresentadas.





Você deve ter claro que as disciplinas escolares não podem ser compreendidas como mera transmissão pedagogizada do conhecimento científico. Elas não constituem uma simples adaptação desse conhecimento para a escola. Não são uma mistura de superposições de princípios lógicos, psicológicos e metodológicos.

Será que você já se perguntou para que serve o conhecimento escolar de Ciências Naturais, além de legitimar os mecanismos de controle de uma sociedade?

No cotidiano escolar, as Ciências Naturais com frequência se dirigem à abstração próxima de um ensino mais acadêmico e se distanciam dos interesses dos alunos e da própria sociedade devido à idéia que se faz de Ciência como algo do alcance apenas dos gênios, e não das pessoas comuns. A consequência mais imediata é a falta de participação mais efetiva da população, exatamente pela precariedade de uma Educação em Ciências mais adequada que aguçasse o interesse pelo desconhecido e preparasse para o exercício da cidadania e da ética. Como você estudou na Aula 12, cidadania e ética dependem de um conhecimento sobre cada situação, que forneça motivação às lutas por benefícios para a população. Por exemplo, se eu não conheço as consequências da falta de saneamento básico, como vou reivindicá-lo?

### A MEDIAÇÃO DIDÁTICA

A mediação didática é o processo responsável pela produção do conhecimento escolar, com conteúdos, métodos e técnicas específicos, bem diferentes do conhecimento científico. No sentido genérico, mediar se refere à ação de relacionar duas coisas, de ser meio de ligação, de permitir a passagem de um lado a outro. Quando estamos falando de mediação pedagógica, é preciso que fique bem claro o significado de uma via de mão dupla. A escola utiliza as disciplinas escolares como mediadoras do conhecimento para os alunos, estabelecendo a relação entre o conhecimento científico e o aluno.

Como você sabe, toda via de mão dupla tem faixas de rolamento de ida e volta. A escola é uma instituição que difunde o conhecimento científico por meio do conhecimento escolar. É também uma instituição de veiculação do saber cotidiano, da herança cultural que a sociedade seleciona para as gerações mais novas. Entretanto, não se esqueça de que esse saber selecionado pela sociedade é um saber de classe, capaz de

privar as classes exploradas do seu próprio saber. Nesse sentido, o saber selecionado precisa ser questionado, principalmente quanto a sua validade como um saber que torna possível uma vida mais digna e de justiça social.

O conhecimento escolar é uma produção e, portanto, podemos dizer que é um artefato histórico, social e cultural. Se pensarmos em produção, podemos nos perguntar: “onde, quando, como e em que situações ele é fabricado?”. Nossa sociedade não é um “mar de rosas”; convivemos com os mais diversos conflitos de interesses, nos quais se localiza também um vasto conjunto de saberes (culturais, econômicos, científicos etc.) que se confrontam.

A escola elege saberes da cultura social, dentre os que são passíveis de serem selecionados, e promove sua reorganização. Por exemplo, no ensino de Ciências, os temas consagrados são água, poluição, energia, máquinas e nutrição. Essa é uma seleção que indica as escolhas realizadas em um período histórico para atender a determinados interesses sociais, o que não quer dizer que outras opções não sejam possíveis. O resultado é um corpo de conteúdos e métodos que compõem uma cultura escolar *sui generis* (peculiar), ou seja, que não apresenta semelhança com nenhuma outra cultura na sociedade, porque é própria da escola.



**CONHECIMENTO  
ESCOLAR**



Estamos assumindo uma concepção de Ciência e Tecnologia baseada na atividade humana sócio-historicamente determinada. Dessa forma, ela se relaciona a um conjunto de teorias e práticas culturais, no sentido mais amplo de cultura. O conceito mais clássico de cultura exclui os empreendimentos das Ciências e da tecnologia, incluindo somente as contribuições materiais associadas às Artes, Letras e Ciências desinteressadas. Há cinquenta anos, era possível argumentar que as Ciências aplicadas e a tecnologia ligada aos bens materiais não pertenciam à cultura. Hoje, é impossível pensar assim; ao contrário, já existe pesquisa sobre a nova sociedade imersa na cibercultura (cultura da tecnologia) e os desafios da sociedade em rede (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).



Quando nos lembramos dessas diferenças, o primeiro pensamento se volta para a distância existente entre o que a escola ensina e o conhecimento científico: a escola encontra-se sempre alguns anos atrasada em relação à produção científica. Esta, no entanto, não é a questão mais complicada e de conseqüências mais sérias. O que mais preocupa é a forma como a escola apresenta os conceitos isolados da história; em outras palavras, conceitos desvinculados de seus produtores, que se prendem aos resultados, mas sem dizer em que circunstâncias foram obtidos, ou seja, que o problema a que os cientistas tentaram responder originou o conceito, o modelo, o método, o instrumento etc. Só a partir na década de 1990, os livros didáticos se preocuparam com as referências bibliográficas e históricas, assim como em apresentar seus próprios autores.

É importante afirmar que o esforço dos professores na construção de mediações didáticas termina por constituir uma nova forma de abordagem dos conceitos científicos. Por último, não podemos nos esquecer de que, se o conhecimento escolar é resultado da luta com os diversos saberes sociais, para superar essas contradições, precisamos enfrentar a marca pluralista da cultura, na qual diferentes saberes possuem diferentes contextos de aplicação. Portanto, temos de ficar alerta para não promover a sua hierarquização na escola, o que significa dizer que todo conhecimento tem seu lugar, sua adequação e seu valor.

## RESUMO

O que você precisa saber?

As disciplinas escolares são mediações didáticas entre conhecimento científico e saber do cotidiano. As disciplinas escolares podem se aproximar mais da disciplina de referência (Química, Física, Biologia, dentre outras), ser produto de integração (Ciências, Estudos Sociais) ou se constituir de forma temática (Educação Sexual, Educação Ambiental). A Educação em Ciências se justifica pela possibilidade de formar cidadãos críticos numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado.



## ATIVIDADES FINAIS

### 1. Como pode ser explicada a constituição das disciplinas escolares?

---

---

---

#### RESPOSTA

*As disciplinas escolares se constituem tomando por base as disciplinas de referência (disciplinas acadêmicas universitárias); podem ser resultado da integração de duas ou mais disciplinas de referência, ou representam uma temática criada para responder a uma demanda social.*

#### COMENTÁRIO

*Esta questão não deve lhe trazer dificuldades. Se você respondeu corretamente, muito bem, sinal de que está construindo com êxito o seu conhecimento. Caso contrário, tente refletir um pouco mais. A disciplina escolar é uma produção histórica e social. É uma nova seleção para responder a um conjunto de demandas sociais, que se expressam na escola. São mecanismos de controle variados. Por isso, Forquin (1993) diz que é um corpo de conteúdos e métodos que compõe uma cultura escolar sui generis, porque é tipicamente escolar. Não existe em outro lugar, não tem correspondentes. Entretanto, elas guardam alguma proximidade com o conhecimento científico através das disciplinas acadêmicas universitárias e por isso passam a se chamar disciplinas de referência. No currículo escolar, existem disciplinas que são mais próximas de referência, por exemplo, a Matemática, a Química e a Física. Há outras que são o resultado da junção de outras disciplinas de referência, como é o caso das Ciências Naturais, no ensino Fundamental. Por último, ainda existe a possibilidade de surgirem disciplinas que guardam menor relação com as disciplinas de referência porque são grandes temas de discussão, colocados na escola para atender a uma determinada necessidade. É o caso da Educação Ambiental.*

### 2. Para que serve o conhecimento escolar de Ciências Naturais?

---

---

---

#### RESPOSTA

*O ensino de Ciências deve proporcionar a todos os estudantes o desenvolvimento de capacidades que despertem o interesse e a inquietação em relação ao desconhecido. Dessa forma, poderão desenvolver posturas críticas e realizar julgamentos diante das produções da Ciência e da tecnologia.*

#### COMENTÁRIO

*Se você respondeu de forma correta, parabéns, significa que está indo bem. Se não chegou a esta resposta, pare para analisar. Antigamente, o objetivo de ensinar ciências era preparar futuros cientistas. Ensinava-se Ciências para todos, esperando que alguns fossem os futuros*

*cientistas. Nos dias de hoje, com o avanço da Ciência e da tecnologia cada vez maiores, o domínio dos fundamentos científicos é indispensável como instrumento para que cada cidadão possa realizar tarefas rotineiras como ler um jornal de forma crítica. As informações científicas são cada vez mais importantes para a tomada de todas as decisões coletivas de uma sociedade; por exemplo, o que fazer com os embriões que não foram utilizados nos procedimentos de reprodução assistida, quando casais por diversos motivos não podem ter filhos. Jogar fora ou servir à pesquisa?*

*Agora, volte à pergunta e tente dar a sua resposta, mas se não conseguir, busque o tutor. Não deixe para amanhã o que pode fazer hoje!*

### **AUTO-AVALIAÇÃO**

Qual o conceito de disciplina escolar? O que é mediação didática? O que você entende por hierarquização das disciplinas escolares? Como você justifica o ensino de Ciências no Ensino Fundamental? O que mudou na sua maneira de pensar sobre o conhecimento escolar? Você já se havia perguntado por que ensinar um conteúdo e não outro? Por que uma forma e não outra?

Fazendo uma avaliação do seu aproveitamento nesta aula, você acha que conseguiu alcançar os objetivos? Então, você pode ir adiante. Entretanto, se ainda restaram dúvidas ou conceitos que não foram entendidos, volte ao texto, refaça as atividades finais e não deixe de consultar o tutor, buscando também a ajuda dos colegas do pólo.

## A crise na Educação em Ciências

# AULA 14

### Meta da aula

Relacionar a crise atual da Educação em Ciências com a necessidade de metodologias de ensino mais adequadas à educação científica e tecnológica para todos.

## objetivos

Esperamos que, após o estudo do conteúdo desta aula, você seja capaz de:

- Identificar os atores sociais que estão envolvidos com a crise na Educação em Ciências.
- Descrever os desafios que a crise apresenta.

### Pré-requisito

Compreender o ensino de Ciências como um conhecimento escolar que visa proporcionar ao aluno uma educação científica para o exercício da cidadania e da ética, assunto visto na Aula 14.

## INTRODUÇÃO

Você estudou, anteriormente, a necessidade de uma educação científica e tecnológica que sirva de fundamento para a participação ativa dos indivíduos numa sociedade em que se convive diariamente com os avanços da ciência e da tecnologia. Nesse contexto, viu que não é simples o papel do ensino de Ciências e, por consequência, os problemas a enfrentar são inúmeros. É este o tema desta aula, na qual vamos realizar uma reflexão sobre os objetivos da Educação em Ciências e os desafios que se apresentam na tarefa dos professores, no sentido de redefinirem o conhecimento escolar sobre Ciências Naturais e as formas de condução das atividades de ensino.

## OS ATORES E O CENÁRIO DA CRISE



Forez (2004), ao iniciar seu trabalho sobre a crise no ensino de Ciências no âmbito internacional, lembra-nos uma peça de teatro na qual os interesses dos atores envolvidos são, na maioria das vezes, conflitantes, e alimentam controvérsias quanto aos objetivos e aos meios de educação para as Ciências. Do conjunto de atores que integram a crise, o autor destaca: os alunos e seus pais, os professores de Ciências, os governos e os dirigentes da economia, e todo o conjunto da sociedade civil organizada.

Os alunos não são desinteressados por disciplinas como Física, Química, Biologia ou pelo conjunto das Ciências; ao contrário, consideram tudo isso uma realização humana importante. Entretanto, o entusiasmo dos jovens não vai além da admiração pela Ciência e pelos cientistas.

Quando Forez fala dos professores de Ciências, podemos acrescentar no quadro da crise os professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental que também dão aulas de Ciências. Afinal, eles são importantíssimos porque apresentam as Ciências Naturais para crianças muito pequenas. Os professores de Ciências que estão envolvidos na crise da educação como um todo perderam há muito tempo o poder e a consideração profissional. Ao lado disso, enfrentam também questões específicas dos professores dessa área. As práticas do ensino de Licenciatura em Ciências estiveram nos últimos anos muito mais centradas na meta de produzir técnicos de Ciências do que em formar educadores.

O que dizer, então, no caso brasileiro, dos professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental? Uma parcela muito expressiva

cursou o antigo Normal ou o Curso de Formação do Magistério de nível médio, dependendo da época de sua formação. Outra fração fez curso superior de Pedagogia, mas sua qualificação se efetivou nas especializações (Administração e Supervisão Escolar e Orientação Educacional) ou no Magistério das Matérias Pedagógicas (habilitação para lecionar nos cursos de formação de professores de nível médio). Há professores que concluíram outras habilitações de nível superior, mas não necessariamente uma licenciatura. Fizeram um bacharelado, por exemplo, em Psicologia, mas não conseguiram exercer a profissão, permanecendo no magistério dos Anos Iniciais (antigas Séries Iniciais).

Concluindo, ter pessoas com o nível superior completo não garante a melhoria da qualidade do ensino. Ainda não conseguimos obter cursos de Licenciatura com uma proposta exclusiva e definida para qualificar o professor na complexidade que o desempenho da função exige. Os cursos de Licenciatura ainda são vistos como mais uma possibilidade para garantir emprego no mercado, cada vez mais competitivo, além de ser uma boa oportunidade para as instituições privadas que apostam numa relação custo-benefício favorável, por serem cursos de baixo custo e grande procura.

A formação superior para o magistério dos anos iniciais é uma luta muito antiga na história da educação brasileira, mas, lamentavelmente, cheia de dificuldades. A maior parte dos educadores, especialistas, e mesmo os políticos, reconhecem a necessidade de uma formação que dê maior qualidade ao trabalho pedagógico. Uma das possibilidades para sua efetivação é o curso superior com o propósito de capacitar professores para o trabalho pedagógico com os anos iniciais. Isso nos leva a pensar nas dificuldades de formulação de propostas curriculares para essa formação, incluindo a qualificação adequada também para o bom desempenho no ensino de Ciências. Afinal, tudo isso torna-se um grande desafio, pois esse profissional deve ser habilitado também para o ensino da língua materna, dos Estudos Sociais, da Educação Artística, da Matemática etc. Além disso, em todos os campos do conhecimento, será exigido dele que exerça sua profissão com competência.

Segundo Forez, no plano internacional, de acordo com informações de dirigentes da economia, de políticos e empresários, há uma queda de interesse dos jovens por carreiras de base científica. Empresários e políticos se alarmam com um futuro de poucos engenheiros, físicos,

químicos etc. A indústria se preocupa, pois afinal são eles que projetam novos produtos, possibilitando a expansão de mercados, aumento de consumo, geração de capital e aquecimento da economia. Alguns estimam que a crise das profissões científicas se explica pelo fato de a carreira de engenheiros não ser mais tão lucrativa, e minimizam as causas culturais do desinteresse constatado.

No campo das Ciências, para a maioria dos cidadãos, o que merece destaque e valor é o desenvolvimento tecnológico. As pessoas acompanham as novas conquistas, sabem das técnicas médicas, da conquista do espaço e da informática, ainda que essas informações sejam superficiais e fragmentadas. Ou seja, a população em geral se relaciona com a tecnologia, e não com o conhecimento científico.

Mas o que fazer em relação à crise? Paralisar? Lamentar? Nosso próximo passo é discutir os desafios que a crise nos propõe para encontrar caminhos de superação. Vamos lá?

## **CRISE: DESAFIOS À VISTA**

Professores e alunos são os protagonistas da crise do ensino de Ciências. Entretanto, os demais atores também têm importância que não pode ser esquecida. São os dirigentes políticos que orientam as propostas educacionais em nome do Estado; e também os pais e a sociedade em geral, para quem a educação deveria ser realizada.

Embora os problemas do ensino de Ciências sejam críticos, há algumas saídas possíveis, que constituem desafios à sociedade. Vamos priorizar alguns deles para a discussão:

- superar o senso comum pedagógico;
- atingir a alfabetização científica e tecnológica;
- entender Ciência e tecnologia como cultura;
- assimilar conhecimentos contemporâneos;
- produzir livro didático de qualidade;
- estabelecer a relação entre pesquisa em ensino de Ciência e a prática de ensino de Ciências;
- construir práticas interdisciplinares.

## A SUPERAÇÃO DO SENSO COMUM PEDAGÓGICO



Você se lembra do estudo que fizemos sobre o senso comum, ainda na primeira aula? Pois bem, os pesquisadores em ensino de Ciências têm criticado o que chamam de “senso comum pedagógico”, que é a manutenção das práticas rotineiras e vazias de significados, desenvolvidas, na maioria das vezes, na escola. No primeiro descuido, repetimos velhas práticas com base na crença de que a apropriação do conhecimento se faz pela transmissão mecânica de informações (DELIZOICOV; ANGOTTI; Pernambuco, 2002). Paulo Freire denominava essa rotina como **EDUCAÇÃO BANCÁRIA**, em alusão aos depósitos de valores em contas correntes no banco (FREIRE, 1985). Veja como se pode identificar o senso comum “bancário” exercido nas aulas de Ciências:

Regrinhas e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, funções e atribuições de sistemas vivos ou não vivos; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados; tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados; experiências cujo único objetivo é a “verificação” da teoria... (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 32).

### EDUCAÇÃO BANCÁRIA

Expressão utilizada por Paulo Freire (grande educador brasileiro) para se referir à prática escolar que julga “depositar” o conhecimento nas “cabeças dos alunos” do mesmo modo como se faz um depósito em uma conta bancária. Você deve se acostumar com esta expressão, pois ela será repetida, com certeza muitas vezes, ao longo do seu curso e da prática pedagógica.

## A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Preste muita atenção ao que você vai estudar agora, pois este assunto vai ser trabalhado várias vezes nesta aula e nas seguintes. Então, vejamos: a perspectiva da alfabetização científica e tecnológica tem finalidades humanistas, sociais e econômicas. Para a formação do cidadão, é proveitoso o estudo do ambiente, da poluição, da Tecnologia, da Medicina, da conquista espacial, da história do universo e dos seres vivos etc. As orientações presentes nessas propostas são totalmente diferentes da prática fechada em Física, Química e Biologia, pois pretendem formar o cidadão para utilizar e criticar a Ciência.

A orientação a favor da cidadania tem objetivos humanistas; visa a que todos participem da cultura contemporânea, que tenham capacidade

de se situar no universo técnico-científico, possibilitando a cada um se familiarizar com as idéias mais recentes das Ciências.

A proposta da alfabetização científica e tecnológica tem também objetivos relacionados à inserção social, contribuindo para diminuir desigualdades, na medida em que pretende socializar os conhecimentos técnicos e científicos, possibilitando, assim, a participação mais democrática na produção e nos resultados dos avanços científicos e tecnológicos. Afinal, só é possível o exercício pleno da cidadania quando os indivíduos compreendem os fatos e atuam com senso crítico. Você já estudou isso na Aula 12: Cidadania e ética. Volte a ela, caso tenha esquecido algo ou esteja com alguma dúvida.

## CIÊNCIA E TECNOLOGIA COMO CULTURA

Veja bem, quando defendemos a alfabetização científica e tecnológica no ambiente escolar, o que pretendemos é proporcionar conhecimento científico e tecnológico a toda a população escolarizada. No entanto, com o mesmo objetivo existem trabalhos de divulgação científica em espaços educativos não-formais como museus e espaços culturais, abertos à população. Quer seja na escola ou fora dela, a responsabilidade do professor, nesse ponto, é propiciar condições para que o aluno se aproprie dos conhecimentos de forma que os incorpore, permitindo que esse saber se constitua uma cultura. Essa característica é uma novidade para a grande maioria das pessoas, que associa cultura à música, ao cinema ou ao Carnaval. Se afirmarmos que ciência e tecnologia são resultado da atividade humana que é uma atividade histórica e socialmente determinada, ficam aí embutidas práticas culturais, em seu sentido amplo de expressão das capacidades humanas.



## ASSIMILAÇÃO DE CONHECIMENTOS CONTEMPORÂNEOS

Você viu a presença das tecnologias no dia-a-dia na Aula 4. Mas a penetração delas no trabalho pedagógico ainda é muito pequena. Entretanto, desde a década de 1980 tem sido produzido um conjunto de materiais didáticos bastante interessantes para a tarefa do ensino de Ciências. Trata-se de livros didáticos e,



principalmente, paradidáticos, vídeos, materiais digitais em *web* e CD-ROM. De modo geral, o que diferencia esses materiais dos tradicionais é a forma como eles apresentam os conteúdos, procurando articular os avanços tecnocientíficos com as necessidades da sociedade, ao mesmo tempo que questionam a produção da ciência e da tecnologia ao problematizar, por exemplo, seus impactos sociais e ambientais.

Ainda permanecemos um pouco inertes, talvez temerosos na utilização de recursos tecnológicos mais recentes. Também a realidade da estrutura de nossas escolas não ajuda, sabemos muito bem disso. Entretanto, é preciso mudar, uma vez que os alunos já lidam com a tecnologia fora da escola, utilizam celular, jogos e brinquedos eletrônicos. Quando não levam objetos tecnológicos para a sala de aula, eles levam as representações desses objetos, ainda que não os possuam. Não podemos nos esquecer da divulgação que os meios de comunicação fazem da tecnologia.

## LIVRO DIDÁTICO

Sabemos que o livro didático é o principal instrumento de trabalho do professor, é a sua principal referência. Desde a década de 1970, pesquisas apontam as deficiências do livro didático, o que levou o Ministério da Educação, a partir de 1994, à avaliação dos livros didáticos destinados a ser distribuídos nas escolas públicas. A tendência é de que haja melhoria da qualidade dessas publicações. Entretanto, o professor precisa romper com essa camisa-de-força, buscando outros suportes de leitura. O universo se amplia se buscarmos os paradidáticos, como literatura infanto-juvenil, revistas em geral e de divulgação científica; suplementos de jornais (impressos ou digitais), programas de TV (aberta e fechada), *web*, vídeo etc.

Uma enorme fonte de recursos didáticos está presente nos espaços não-formais de divulgação científica e cultural, como museus, laboratórios abertos à visitação, planetários, exposições e diversos espaços educativos não-formais (Museu da Vida – Fiocruz – e Casa da Ciência – UFRJ – por exemplo). São espaços que devem integrar o processo ensino – aprendizagem de forma planejada, sistemática e articulada.

Entretanto, o mais importante é a qualidade do trabalho do professor com o material disponível. Um livro que chega à escola, ainda que não seja o ideal, pode transformar-se em um grande recurso didático.

Pode servir para que o professor aponte seus erros e acertos, rompendo com o mito de que o que está escrito no livro não seria questionável. Um programa de TV que divulgou uma descoberta nova da Ciência pode ser criticado pela fragmentação da notícia, pela omissão de dados ou pelos equívocos cometidos. Uma matéria de jornal pode ser útil para sintetizar uma aula quando apresenta dados mais recentes que o livro didático. Uma cena de novela falando de saúde pode servir de motivação para desenvolver os conteúdos que ali não foram apresentados, por exemplo.



A avaliação institucional dos livros didáticos distribuídos nas escolas públicas é feita desde 1994 pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). Os resultados são divulgados no Guia do Livro Didático, disponibilizado por meio impresso e na internet pelo site [www.fnde.gov.br](http://www.fnde.gov.br)

### **A RELAÇÃO ENTRE A PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIA E A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

Desde meados do século XX, tanto no âmbito internacional quanto no nacional, o ensino de Ciências tem sido objeto de investigação, resultando na criação de uma área de pesquisa, com a realização de encontros entre investigadores para promover divulgação e intercâmbio.

Como acontece com outras áreas da Educação (Sociologia, Currículo e Didática, por exemplo), a disseminação dos resultados entre os cientistas já se faz de forma satisfatória, mas a socialização ampla dessas pesquisas, visando alcançar o professor de sala de aula, ainda é insuficiente. É por isso que o curso de formação do magistério é um espaço privilegiado em que se realiza a divulgação das pesquisas, além de construir competências que proporcionem ao professor o domínio dos instrumentos e meios para manter-se atualizado sobre as investigações no ensino de Ciências. Normalmente, destina-se essa tarefa à formação continuada; porém, acreditamos que o desafio é atuar em todas as dimensões da formação: a inicial, caracterizada pelo curso de graduação; a continuada, que se realiza ao longo da vida profissional e a política, construída através de sua participação nas diversas práticas políticas, sejam elas sindicais, associativas, partidárias ou nos movimentos sociais organizados.

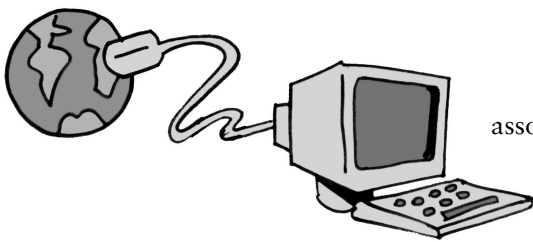
O desafio é produzir estratégias que permeiem as diversas dimensões, incluindo principalmente a inicial ou continuada, presencial ou a distância.



### A Pesquisa na Educação em Ciências

No Brasil, desde a década de 1970, realizam-se, periodicamente, simpósios, reuniões e encontros de pesquisadores em ensino e professores de Física, Química e Biologia. Havia o desafio de estabelecer interlocução entre as pesquisas nas diversas áreas do conhecimento. Durante o 1º Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (Enpec), realizado em 1997, criou-se a Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências (Abrapec), que tem como uma das metas congregar pesquisadores em ensino e professores de várias ciências. Eventos de caráter mais amplo também apresentam trabalhos relativos ao ensino de Ciências, dentre eles: as reuniões da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação (Anped) e os Encontros Nacionais de Didática e Prática de Ensino (Endipe).

## NAVEGAR É PRECISO!



### Quer saber mais?

Você já visitou os sites das associações relacionadas à pesquisa em Educação e ao ensino de Ciências?

Veja alguns endereços:

Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciência (Abrapec) <http://www.fc.unesp.br/abrapec/ecm.htm>

Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação (Anped)

<http://www.anped.org.br>

Encontros Nacionais de Didática e Prática de Ensino (Endipe)

<http://www.endipe.org.br>

Tente localizar, no mínimo, um trabalho de pesquisa relacionado ao ensino de Ciências. De posse das investigações (uma ou mais), identifique os temas desenvolvidos, os objetivos, os dados encontrados e as conclusões. Leve para o tutor no pólo, discuta com ele e com seus colegas sobre o levantamento realizado. Verifique os seguintes pontos:

- a relevância do tema;
- os dados e os resultados obtidos;
- as conclusões e suas relações com a realidade que você conhece;
- a contribuição que os trabalhos podem apresentar para a reflexão sobre o ensino de Ciências.

Se, por qualquer motivo, você não tiver acesso à internet, faça a pesquisa em livros de Metodologia do Ensino de ciências. Há referências bibliográficas para consulta ao final desta aula. Entretanto, se você quiser, pode consultar outras fontes.

Vamos retomar as questões da pesquisa sobre o ensino de Ciências na Aula 20. Não deixe de se empenhar nessa tarefa, que vai ajudá-lo muito na compreensão do que é a pesquisa no ensino de Ciências, fundamental para que você também seja um pesquisador da sua própria prática. Você já se imaginou como pesquisador? Então, já pode começar a tarefa!

## INTERDISCIPLINARIDADE

Na prática, é muito difícil que uma disciplina consiga explicar sozinha uma realidade. As respostas aos problemas concretos da sociedade, como, por exemplo, a violência urbana ou a poluição ambiental, só são possíveis quando se articulam conhecimentos produzidos por várias disciplinas, ou seja, quando conseguimos realizar um estudo interdisciplinar. Isso revela o quanto cada conhecimento tem um determinado valor para esclarecer uma parcela da situação. Mas para a prática dos professores de Ciências esse fato traz o seguinte dilema: vou ensinar o trabalho interdisciplinar

ou ensinar os conteúdos da disciplina? Se ficarmos na primeira opção, tem-se a vantagem de desenvolver nos alunos a percepção de como as disciplinas juntas passam a fazer sentido para se compreender um problema, isto é, do quanto é importante a interdisciplinaridade. Se, no entanto, a opção do professor for a de ensinar os conteúdos específicos da disciplina, a justificativa será a construção de uma base sólida do conhecimento de Ciências para depois aplicá-lo.



Na Educação, os debates sobre interdisciplinaridade são amplos, porém, sabe-se que a prática não tem a mesma correspondência. Tanto o currículo do Ensino Fundamental quanto o da formação de professores dos mais diversos níveis (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) ainda permanecem disciplinares. Mas isso não impede que se realizem práticas interdisciplinares.

Assistimos, a cada dia, à necessidade de abordagens interdisciplinares porque o ensino disciplinar tem levado a impasses, principalmente quando queremos formar alunos para o exercício da cidadania. Nesse caso, pouco ajuda o acúmulo de conhecimentos gerais, fragmentados e descontextualizados, que não respondem sobre a diversidade e a complexidade do mundo.

## UMA REFLEXÃO SOBRE OS DESAFIOS

Em todos os desafios, você deve observar que não é possível apenas acusar o professor, porque haveria o risco de atribuir culpa a quem é vítima. Ou seja, o professor não pode assumir sozinho a responsabilidade por todos os problemas relacionados à qualidade do ensino de modo geral e especificamente do ensino de Ciências. A formação inicial do magistério para qualificar o professor com maior competência é necessária ao lado da formação continuada. Em contrapartida, nos últimos anos, os governos federais, estaduais e municipais garantiram o aumento do quantitativo e da permanência das crianças nas escolas, o que ainda não significa o alcance da qualidade desse ensino.

Agora, para além da quantidade, é necessário investir na qualidade. Esse intento só pode ser obtido com escolas mais aparelhadas, quer dizer, equipadas com bibliotecas com livros didáticos e paradidáticos e bibliotecários graduados; computadores para alunos e professores, e não somente para informatizar as secretarias; acesso à internet para toda a comunidade escolar; suporte técnico e de manutenção em informática, recursos audiovisuais e acervo didático correspondente. Enfim, uma infinidade de materiais que favorecem a construção de uma aprendizagem mais efetiva e significativa para a formação de um cidadão.

Educar para a cidadania exige muito mais do que simples discursos; também exige recursos e, conseqüentemente, prioridade de investimentos para obtenção da qualidade.



## RESUMO

O que você precisa saber?

Da crise da Educação em Ciências participam os professores de Ciências, os alunos, os dirigentes da economia, políticos e empresários, os pais e os cidadãos. Os desafios estão na superação do senso comum pedagógico, na alfabetização científica e tecnológica, na admissão da ciência como cultura, no uso crítico do livro didático, no conhecimento das pesquisas em ensino de Ciências e na interdisciplinaridade.

## ATIVIDADES FINAIS

1. Apresente uma síntese sobre o quadro da crise do ensino de Ciências.

---

---

---

---

### RESPOSTA

*A crise tem vários atores, dentre eles os professores (da Educação Infantil e do Ensino Fundamental), os alunos, os dirigentes econômicos, políticos e empresariais, os pais, enfim todos os cidadãos. Os alunos consideram as Ciências uma realização humana importante; admiram os resultados do avanço científico e tecnológico, mas nem sempre estão muito interessados em acompanhar o avanço científico. Os professores já enfrentam a crise da desvalorização do trabalho e sua formação está em defasagem com as exigências da situação escolar. Os dirigentes, em geral, se preocupam com a produção de riquezas em quantidades suficientes para satisfazer as nossas necessidades crescentes. Os pais estão preocupados com o futuro emprego de seus filhos, concordam fortemente com o ponto de vista do mundo econômico. Para grande parte dos cidadãos, o interesse é centrado no desenvolvimento tecnológico. Todos querem saber quais são as últimas novidades científicas e tecnológicas, o que há de mais recente na Medicina e na Informática.*

### COMENTÁRIO

*Se você respondeu algo que expresse um conjunto de problemas, formas de perceber e avaliar a Educação em Ciências, está caminhando bem. Se, ao contrário, teve alguma dificuldade, pense na crise do ensino de Ciências, nos problemas que devem ser enfrentados, conforme estudamos quando abordamos cada participante da crise, utilizando Forez, logo no início desta aula, volte ao texto e releia toda aula.*

## 2. Apresente e comente um desafio para o professor diante da crise no ensino de Ciências.

---

---

---

---

### RESPOSTA

*O livro didático é um grande desafio ao ensino de Ciências. Ele é praticamente o único recurso didático utilizado pelo professor, tornando-se quase uma “muleta” para as atividades pedagógicas. Isso não deveria ser um grande problema, mas torna-se uma preocupação tanto pela qualidade dos textos quanto pela habilidade e capacidade de utilização por parte dos professores. O desafio é fazer bom uso do livro didático de boa qualidade ou não e ampliar a leitura para outros meios: livros paradidáticos, jornais, literatura infanto-juvenil, TV, web, vídeo etc.*

### COMENTÁRIO

*Ao realizar esta atividade, você também poderia escolher outros desafios abordados na aula, tais como: a superação do senso comum pedagógico; a alfabetização científica e tecnológica; a ciência e a tecnologia como cultura; a assimilação de conhecimentos contemporâneos; a relação pesquisa em ensino de Ciência com a prática de ensino de Ciências; e a interdisciplinaridade. Em todos os casos, é importante relacionar o desafio com as condições materiais concretas para a sua superação.*

*Se não teve nenhuma dificuldade, ficamos felizes por você!*

## AUTO-AVALIAÇÃO

Você conseguiu identificar quem está envolvido na crise da Educação em Ciências? Quais são os desafios que a crise aponta? Quais as práticas pedagógicas possíveis para superar a crise?

Se você teve alguma dificuldade na realização das tarefas solicitadas ou das atividades finais, tente reler o texto, refaça o trabalho e consulte o tutor, não deixe as dúvidas se acumularem. Conte também com seus colegas no pólo; a rede de colaboração que vocês estabelecerem, com certeza, manterá o entusiasmo pelo curso e a vontade de vencer os pequenos tropeços.

Mas, se você alcançou todos os objetivos, siga em frente com segurança.





## Panorama do ensino de Ciências

# AULA 15

### Meta da aula

Apresentar uma visão geral sobre as diversas práticas do ensino de Ciências nos últimos anos.

## objetivos

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Identificar as principais práticas de ensino de Ciências no Brasil, nos últimos anos.
- Analisar as práticas do ensino de Ciências como forma de educação científica e tecnológica.

### Pré-requisito

Para um melhor desenvolvimento desta aula, é importante que você tenha compreendido as Ciências Naturais como um conhecimento escolar que visa proporcionar ao aluno uma educação científica e tecnológica para o exercício da cidadania e da ética. Este tema foi visto na Aula 14.

## INTRODUÇÃO

Até aqui, você já viu, por diversas vezes, menções às práticas do ensino de Ciências sem a preocupação de situá-las historicamente. Nesta aula, vamos tentar mapeá-las, traçando algumas tendências da ação educativa no ensino de Ciências, de forma que possamos identificá-las na trajetória da educação brasileira.

## O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

A educação em Ciências está sempre vinculada ao desenvolvimento científico e tecnológico de uma sociedade. Países com longa tradição científica como Inglaterra, França, Alemanha e Itália definiram há muitos anos “que” e “como” ensinar Ciências, do nível elementar até o superior. Desde o século XVIII, esses países estabeleceram políticas nacionais para a educação em geral e também para o ensino de Ciências. No Brasil, não possuímos a mesma tradição científica, então só podemos falar de um ensino de Ciências a partir do século XX. As mudanças ao longo dessa trajetória são explicadas por circunstâncias históricas, como você verá adiante.

O ensino de Ciências só chega às escolas primárias (hoje, escolas do 1º segmento do Ensino Fundamental) por exigências do processo de industrialização; ou seja, o aumento da utilização de tecnologias nos meios de produção impõe uma formação básica em Ciências. A transformação começou a ser observada por volta da década de 1920, época em que a economia do país era caracterizada por um modelo agrário-exportador. A mudança foi feita para o modelo urbano-industrial; ou seja, houve um deslocamento de populações para as cidades em busca de trabalho nas fábricas. Entretanto, a efetiva intervenção do Estado na educação, para atender aos projetos políticos de modernização da nação, veio a ocorrer a partir da década de 1950, com a expansão da indústria. Se a economia muda, a mão-de-obra necessária não é mais a mesma. Agora, essa mão-de-obra precisa ser, no mínimo, alfabetizada, para ler os manuais e instruções das máquinas. Hoje, saber ler e escrever apenas já não é suficiente para um mercado que agregou tecnologias mais sofisticadas e que se informatizou.

No período compreendido entre os anos 50 e 60 do século XX, teve início uma política de estímulo ao ensino de Ciências. Observou-se, por exemplo, a presença dos grandes projetos estrangeiros para o ensino de Física e Biologia. Tais projetos eram fundamentados principalmente na elaboração de materiais e na adequação das estruturas escolares, inclusive

dotando-as de laboratórios. Revela-se, nesse contexto, o objetivo de formar futuros cientistas. Em tese, naquele momento histórico, vigorava a idéia de que o conhecimento era universal (acúmulo da produção inventiva do Homem). Inicialmente, o material elaborado para os Estados Unidos poderia muito bem ser implantado no Brasil. No entanto, a implantação do projeto teria de ser adaptada para a realidade brasileira. Como não houve tal adaptação, as tentativas de implantação dos projetos norte-americanos fracassaram no Brasil. Como a adequação do material estrangeiro era muito difícil, os educadores brasileiros iniciaram a produção de projetos adequados a nossa realidade, que repercutem até meados da década de 1970.

No que se refere à metodologia utilizada, o período entre 1960 e o final da década seguinte vai se caracterizar principalmente pelo conhecido “método da redescoberta”, cuja concepção envolvia uma sucessão de atividades com os alunos, que os estimulava a imitar o trabalho dos cientistas. Em outras palavras, a proposta era que os alunos tomassem o lugar de cientistas e percorressem o caminho de suas grandes descobertas.

O objetivo, na verdade, era ensinar o processo básico das Ciências, o controle das variáveis, a observação, o procedimento das experimentações, a construção de hipóteses e a elaboração de conclusões. Enfim, partia-se do princípio de que se o aluno dominasse o processo de “fazer Ciências”, desenvolveria capacidades e atitudes científicas.

Segundo Krasilchick (1987), na década de 1970, observamos a ênfase na chamada “Ciência Integrada”, difundida por instituições internacionais, principalmente a Unesco. A proposta tinha por base a integração entre as Ciências Naturais e a Matemática, excluindo as Ciências Sociais, chegando muito próximo do esvaziamento dos conteúdos. Centrava-se na idéia de que bastava ao professor de Ciências usar os materiais instrucionais, não necessitando ter conhecimento seguro e relativamente profundo do conteúdo a ser ensinado. O livro passou a ser uma peça fundamental, impondo-se o modelo do chamado estudo dirigido, com exercícios em geral compostos de questões de múltipla escolha (atividades fechadas).

No final dos anos de 1970, grupos de pesquisa em ensino de Ciências iniciaram uma reflexão sobre o trabalho já realizado na área e passaram a desenvolver críticas bastante proveitosas, considerando o desenvolvimento histórico do conhecimento científico e suas implicações

no ensino, bem como os impactos sociais provocados por aquele conhecimento, e, sobretudo, por suas aplicações tecnológicas.

Como consequência dos estudos na área do ensino, o início da década de 1980 presenciou uma transformação na prática, diminuindo o valor depositado anteriormente nos grandes projetos (dos kits de Ciências, dos laboratórios etc.) realizados por “aprendizes de cientistas” (os alunos) em sala de aula. Houve uma substituição gradativa por projetos centrados na escola e no professor. Iniciou-se uma fase de aproveitamento daquilo que os alunos já trazem para a sala de aula, considerando as explicações que têm para os fenômenos naturais (MELO, 2004).

Atualmente, o acúmulo de conhecimentos na área de pesquisa no ensino de ciência tem produzido uma grande quantidade de propostas que se agrupam em títulos genéricos, como Educação em Ciência para a Cidadania, Ciência, Tecnologia e Sociedade e Alfabetização Científica e Tecnológica. Na verdade, o que está embutido em todas as propostas é o desafio de ensinar Ciência para todos.

No conjunto das mudanças ocorridas, podemos destacar algumas ações: encontros e projetos sustentados pela pesquisa dos programas de pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática; publicações mais acessíveis aos professores das redes públicas, com destaque para os livros paradidáticos; valorização dos diferentes saberes, das concepções trazidas pelo aluno; preocupação com a divulgação científica e tecnológica produzida na mídia e nos centros/museus/estações de ciência, dentre outras.

**PARE, PENSE!**

Você acha que as mudanças que estamos apresentando ocorreram de um dia para o outro? Parece que não, conforme estamos observando ao longo da trajetória do Ensino de Ciências. Que tal você dar um pulinho no Fórum de discussão da disciplina? Tente conversar com outros colegas e identificar o que cada um pode contar das mudanças ocorridas. Há pessoas que podem se lembrar, pela prática com os alunos, de alguns trechos dessa história. Outras podem não ter vivido, mas ouviram falar, ou possuem parentes que comentam. No fórum, essas histórias podem se ampliar. O mais interessante será identificar, ainda hoje, a presença de todas nas escolas.

Esta tarefa também pode ser realizada conversando com pessoas do seu círculo de amizade. Registre por escrito as histórias que você conseguir coletar, leve para o tutor no pólo e discuta com ele sobre os resultados obtidos.

**O QUADRO DAS PRÁTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS**

O quadro histórico que apresentamos deve ser relativizado. O que significa isto? É que as mudanças não ocorrem de um dia para outro; elas são lentas, e as pessoas precisam de algum tempo para assimilar as novas propostas. Em cada situação histórica, práticas mais conservadoras podem estar presentes ao lado de atividades mais alternativas, um ensino tradicional convive com formas mais progressistas. Não deve haver rótulos. Portanto, nosso exercício de construção do quadro de práticas deve ser considerado nesse contexto. É uma forma didática de situar na história o trabalho dos professores no ensino de Ciências no espaço escolar. Por fim, é preciso deixar claro que não há limites definidos para que uma prática deixe de existir, dando lugar a outra; elas convivem, confrontam-se, disputam espaços, estão presentes e se misturam no cotidiano pedagógico.

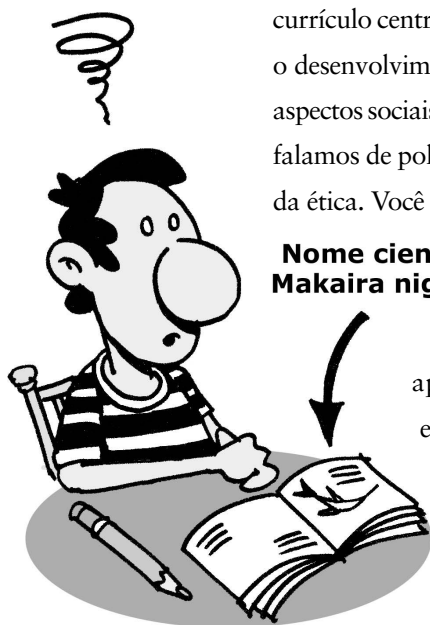


Durante muitos anos, e de certa forma ainda nos dias de hoje, o ensino de Ciências nos diversos níveis de escolaridade esteve centrado na memorização de fatos, conceitos e leis, na realização de atividades mecânicas e na aplicação de regras de resolução de problemas. Nessa visão, que podemos chamar de mecanicista, entendia-se as Ciências Naturais como um corpo organizado de conhecimentos e regras para aprender e aplicar sem qualquer ligação com a realidade (DOMINGOS; NEVES; GALHARDO, 1987 *apud* COSTA, 2004).

O ensino das Ciências fundamentado no domínio dos objetivos cognitivos mais simples era restrito à aquisição de fatos, leis e regras de resolução de questões. Dessa forma, o aluno era conduzido à obtenção de um conjunto de conhecimentos teóricos e de técnicas com a justificativa de desenvolver os mecanismos e habilidades cognitivas para responder aos testes e provas. A intenção não se esgotava nas avaliações daquele nível educacional, mas se transportava para as necessidades de estudos posteriores.

Com grande frequência, os alunos (crianças ou não) questionam o valor ou o significado de aprender determinado assunto. É comum a seguinte queixa dos alunos: “por que e para que eu tenho que aprender isto?”. Junto à pergunta e à lamúria, vem a célebre resposta: “você precisa aprender para fazer o vestibular” ou “para obter êxito num concurso público” etc. Na maioria das vezes, há uma tentativa de justificar o ensino de algo por seu valor no futuro.

O que é importante destacar é que, nesse momento, vislumbramos um currículo centrado na aquisição de capacidades intelectuais, sem considerar o desenvolvimento de aspectos afetivos e sociais. Repare, quando dizemos aspectos sociais, aí estão incluídas as práticas políticas e econômicas. Quando falamos de política, não podemos nos esquecer do exercício da cidadania e da ética. Você pensou que já não precisaria mais da Aula 14? Enganou-se!



**Nome científico:**  
**Makaira nigricans**

Releia-a se for preciso.

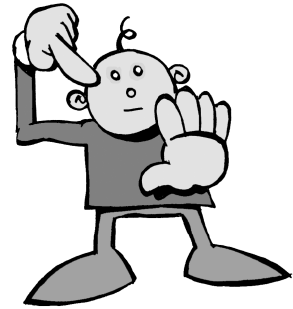
Hoje, é unânime entre os educadores que a prática tradicional conduz a uma aprendizagem insuficiente e limitada; por consequência, essa aprendizagem gera o desinteresse e o insucesso. Ninguém quer decorar nome de insetos ou plantas, elementos químicos ou suas reações etc. Isso é realmente muito tedioso e enfadonho! Mas não vá pensando que por causa disso vamos defender o abandono do

vocabulário, dos conceitos e das regras. Por exemplo, a utilização de uma terminologia adequada é importante para a comunicação científica; é com ela que os alunos devem se familiarizar para compreendê-la. Se o termo é introduzido quando é necessário, depois de ter compreendido um determinado processo ou estrutura, os alunos formarão um vocabulário gradativamente.

### **PARE, PENSE!**

Como introduzir a noção de classificação dos animais trabalhando com os vertebrados? Você pode dividir os alunos em grupos e distribuir, em cada grupo, cartões com figuras de diversos animais vertebrados (mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes) sem falar em classificação. O importante é deixar que as crianças examinem as figuras, solicitando que agrupem os animais conforme suas diferenças e semelhanças. Os alunos podem estabelecer os critérios para separar os cartões. Quando se tratar de crianças pequenas, elas poderão classificar os animais segundo o ambiente em que eles vivem, se na água ou na terra. Algumas crianças podem eleger outro critério, por exemplo, se o animal é doméstico ou não, se é manso ou feroz.

Mas o critério de classificação não é o mais importante; o que é relevante é o exercício da classificação, em coerência com o critério que foi escolhido. É muito importante valorizar o raciocínio das crianças. Aos poucos, o professor pode dizer que estão classificando os animais, que a classificação nas Ciências também segue critérios, só que esses critérios são mais gerais, e podem ser utilizados em todo o mundo, facilitando o estudo dos seres vivos.



Retornemos ao desinteresse dos alunos. Como podemos aceitar passivamente esse fato, principalmente quando há tantas coisas interessantes e proveitosas para serem discutidas e aprendidas em Ciências? Os alunos são bombardeados diariamente com noticiários de jornais, revistas, rádio e televisão que apresentam as novidades da ciência e da tecnologia, algumas vezes em forma de espetáculo, como é o caso do Fantástico. E você reparou que quando as notícias são mais sensacionalistas, as emissoras aproveitam para fazer um número maior de chamadas ao público? Esta é uma forma de aumentar os índices de audiência, o que significa ganhos financeiros junto aos patrocinadores.

Entretanto, a idéia de expandir a aquisição da aprendizagem para além do domínio cognitivo não significa que os educadores eliminem o acesso aos conhecimentos científicos. Ao contrário, o que se pretende é “estimular o desenvolvimento de um conjunto de atitudes e capacidades tais como aprender, pesquisar, selecionar informação, concluir e comunicar” (COSTA, 2004, p. 2). Outro dado muito importante, que não pode ser esquecido, é que num mundo com tantas transformações é preciso que o aluno adquira conhecimentos que o tornem autônomo na busca de conhecimentos futuros, que não podemos sequer determinar.

O universo científico tomado de forma isolada tem pouca pertinência se ele não permite o confronto com o mundo em

que vivemos. Se for verdade que não há nada de mais prático que uma boa teoria, ainda é necessário que ela seja boa, isto é, que ela permita ler nosso mundo, esse mesmo mundo em que vivemos. A questão central não é repetir o mundo do aluno, adequando-se a ele. Válido é construir um ensino de Ciências que se articule a esse mundo e prepare o aluno para analisá-lo.

Chegamos a um ponto muito interessante para a compreensão do próprio significado da disciplina Ciências Naturais. Na sociedade moderna,

com a ciência e a tecnologia participando cada dia mais do cotidiano de um percentual cada vez maior da população, a escola tem um novo papel a desempenhar, que é não somente assegurar o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos, como também garantir o desenvolvimento de atitudes para que o aluno possa aplicá-los e principalmente criticá-los

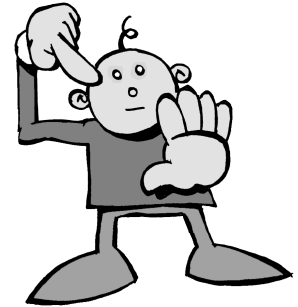




no futuro. Voltamos ao exercício da ética e da cidadania. Se você já imaginava que não voltaríamos mais ao assunto, ledo engano!

### PARE, PENSE!

Procure identificar na sua cidade ou no seu bairro um problema que possa ser analisado a partir das discussões que estamos tratando sobre educação em Ciências e participação do cidadão. Por exemplo, a existência de valas negras, a falta de abastecimento de água, o atendimento à saúde em geral, a coleta de lixo, a preservação de áreas verdes, os impactos sociais com novas tecnologias causando desemprego, a presença de indústrias que poluem o ambiente etc. De posse de um problema escolhido, tente apontar os conhecimentos científicos e tecnológicos necessários à sua compreensão e faça uma análise crítica relacionando-os com o ensino de Ciências. Leve para o tutor no pólo, discuta com ele e seus colegas, ampliando as possibilidades de crítica e análise. Utilize, se possível, o fórum de discussão da disciplina, que vai ajudar bastante na realização da tarefa.



Bizzo (2000) nos chama a atenção para reconhecer que o essencial é entender o conhecimento científico e a sua importância na formação do aluno, como maneira de efetivamente ampliar a sua compreensão e atuação no mundo em que vive. O autor nos recorda o exemplo trágico do **CÉSIO-137**. O acidente ocorreu no ano de 1987, em Goiânia.



Um aparelho de radioterapia abandonado foi carregado por dois catadores de papel e revendido a um ferro-velho. O cilindro contendo césio foi aberto e o brilho azulado do pó de cloreto de césio chamou a atenção do dono do ferro-velho, que o levou para casa, distribuindo o material para alguns familiares e amigos como se fosse um presente. Depois de nove dias, a esposa do dono do ferro-velho levou o cilindro aberto a um Centro de Vigilância Sanitária, porque

### CÉSIO-137

É um elemento químico radioativo. A desintegração do seu núcleo origina partículas de alta energia, que provocam reações químicas nas células, destruindo seu material genético.

desconfiava que fosse a causa do mal-estar súbito da família, logo após a chegada do pó estranho. Houve quatro mortes em 30 dias, incluindo uma criança de seis anos. Cerca de outras 250 pessoas foram contaminadas. As pessoas foram vítimas da irresponsabilidade e imprudência de quem permitiu a exposição do material. Entretanto, houve a falta de informação e de conhecimentos científicos necessários para viver em um mundo que reúne avanços tecnológicos. Informações semelhantes são cada dia mais importantes, e a escola precisa torná-las acessíveis aos cidadãos (BIZZO, 2000).

Atualmente, há duas grandes justificativas para o ensino de Ciências Naturais na escola. Primeiro, na perspectiva da própria Ciência, há necessidade de que os alunos adquiram um conjunto de conhecimentos e competências básicas para a sua iniciação na prática científica, no sentido de formar os cientistas do futuro. O mundo tecnocientífico precisa de novos talentos, e o melhor lugar para começar essa descoberta, sem dúvida, é a escola. Segundo, na perspectiva social, é importante que os alunos adquiram compreensão dos fenômenos e acontecimentos do mundo físico e social, do qual ele é parte integrante e deve ser também ativa. A segunda justificativa pode ser analisada como um direito do cidadão, uma expansão do direito à educação, que deve garantir também o acesso aos conhecimentos da Ciência e da tecnologia para garantir o exercício pleno da cidadania e da ética.

No Brasil há necessidade de formar um cidadão autônomo capacitado para tomar decisões e participar ativamente de uma sociedade democrática. Porém, o país também precisa preparar profissionais que tenham base sólida de conhecimentos científicos junto à criatividade a fim de encontrar soluções para os problemas nacionais. A preocupação com essa responsabilidade do ensino de Ciências está presente nos documentos oficiais do Ministério da Educação e das Secretarias de Educação, mas ainda se mantém longe dos cursos de formação de professores e da sala de aula.

Tomando por base as investigações mais recentes realizadas na área, pode-se pensar em propostas para o ensino de Ciências que integram as alternativas para as novas abordagens para a Educação em Ciências. Este será o tema da próxima aula.

**RESUMO**

O que você precisa saber?

No Brasil, o ensino de Ciências foi introduzido no currículo do ensino básico como condição da formação geral do cidadão e para atender às necessidades do desenvolvimento tecnológico do país.

A sociedade urbana industrial foi exigindo um maior grau de conhecimento científico e tecnológico, principalmente para a inserção desse profissional no mercado de trabalho.

Na formação do aluno, é importante reconhecer o conhecimento científico e tecnológico como um instrumento para ampliar a sua compreensão e atuação no mundo em que vive.

**ATIVIDADES FINAIS**

1. Caracterize o “método da redescoberta” vigente nas décadas de 1960 e 1970 do século XX.

---



---



---



---

**RESPOSTA**

*Como o próprio nome indica, a metodologia se baseava em “descobrir de novo”, os caminhos percorridos pela Ciência. Por isso, tentava reproduzir as práticas dos cientistas, repetindo uma seqüência de atividades que reuniam a observação, os procedimentos, as hipóteses e a conclusão.*

**COMENTÁRIO**

*Se a sua resposta está correta, se é algo parecido com o que foi exposto, você está obtendo sucesso. Ficamos felizes por você! Se não foi isso que aconteceu, não desanime. Volte no texto, no trecho em que discorremos sobre o ensino de Ciências no Brasil, no primeiro subtítulo. Trata-se de uma das primeiras tendências metodológicas na área. Refaça a sua resposta e, se ainda assim persistirem dúvidas, procure o tutor no pólo.*

2. Quais as duas justificativas para o ensino de Ciências Naturais na escola?

---

---

---

---

**Resposta**

*Primeiro, o ensino de Ciências na escola se justifica por ser uma via de formação para os futuros cientistas. Segundo, para propiciar uma educação científica e tecnológica para todos.*

**COMENTÁRIO**

*Esta pergunta não deve ter causado nenhuma dificuldade. Se você acertou, parabéns! Mais uma vez atingiu o sucesso, que é a sua meta e a nossa também. Entretanto, se não chegou a esta resposta, pense em como seria a formação de novos cientistas se eles não passassem pela escola? Ainda que ela tenha uma infinidade de problemas, continua sendo o espaço socialmente destinado para a transmissão do saber sistematizado e a formação do cidadão. Logo, a primeira justificativa para o ensino de Ciências na escola é a necessidade de alimentar a Ciência com novos profissionais. Entretanto, todos estão e permanecerão submetidos aos avanços da Ciência e da Tecnologia, que se expandem em escalas crescentes a cada dia. Assim, concluímos que há uma necessidade de educação científica e tecnológica para todos, e não apenas para alguns.*

## AUTO-AVALIAÇÃO

Quais foram as principais práticas de ensino de Ciências realizadas no Brasil, nos últimos anos? Como se justifica o ensino de Ciências na atualidade? Como você passou a analisar o ensino de Ciências?

Você conseguiu responder sem dificuldades às atividades finais? Excelente! Então, já pode passar à Aula 16. Se teve dificuldades, faça uma releitura atenta e repita as atividades antes de prosseguir.

# O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Ciências

AULA

# 16

## Meta da aula

Evidenciar o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade como uma proposta para a ação educativa.

## objetivos

Esperamos que, após estudo do conteúdo desta aula, você seja capaz de:

- Estabelecer a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).
- Refletir sobre a relação do fenômeno científico-tecnológico com o contexto social.
- Identificar CTS como campo interdisciplinar de estudos.

## Pré-requisito

Antes de iniciar esta aula, é preciso que você tenha compreendido o ensino de Ciências como forma de aquisição de uma educação científica, assunto estudado na Aula 13. É importante, também, que tenha identificado o papel relevante da alfabetização científica na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Você terá melhor desempenho se conseguir articular Educação Científica com a necessidade de elaborar propostas mais adequadas para realizá-la, tema também trabalhado da Aula 13.

## INTRODUÇÃO

Devido ao estilo de vida da atualidade, é cada vez mais evidente a necessidade de a sociedade estar presente no controle da atividade tecnocientífica. Por isso, é importante que o ensino de Ciências seja orientado para propiciar uma formação da cidadania. A sociedade necessita de indivíduos capacitados para participar de um mundo no qual a Ciência e a Tecnologia têm grande impacto em nossas vidas. A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), desde a década de 1980, tem sido defendida como a mais adequada para fomentar uma educação tecnocientífica dirigida à aprendizagem da participação como elemento central da educação cidadã. O enfoque CTS trouxe novos significados para conceitos já aceitos como alfabetização científica e tecnológica, Ciência para todos ou difusão da cultura científica. Nesta aula, vamos tratar da abordagem CTS que se apresenta como um projeto de educação para a participação em Ciência e Tecnologia.

## AS RELAÇÕES CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Um dos principais objetivos do ensino de Ciências é a compreensão do papel das interações Ciência, Tecnologia e Sociedade, incluindo-se aí as questões econômicas, políticas, éticas, históricas, filosóficas e sociológicas da Ciência e da Tecnologia. O entendimento dessas interações deve ser um dos componentes essenciais da alfabetização científica e tecnológica para todos.

Evidentemente, não se discute a importância da Ciência e da Tecnologia para a sociedade. Elas são determinantes do desenvolvimento econômico dos países e da qualidade de vida dos indivíduos, como também são responsáveis pelas transformações do meio ambiente e pelas mudanças no cotidiano de nossas vidas. Constituem ponto de pauta obrigatório nos planos governamentais e não-governamentais. Não há o que discutir sobre a Ciência e a Tecnologia na realidade atual ou futura porque o retrocesso desse desenvolvimento não é possível. Apesar do consenso quanto ao valor e à importância da Ciência e da Tecnologia, faz sentido a reflexão sobre os objetivos, o financiamento e os mecanismos de avaliação e de controle sobre as decisões que dizem respeito à orientação da atividade tecnocientífica.

Nos tempos modernos, as exigências aumentam a fim de que todos compreendam os fatos da Ciência e da Tecnologia. Assim, a valorização da CT é o recurso básico para o exercício da cidadania, conforme você viu na Aula 12.

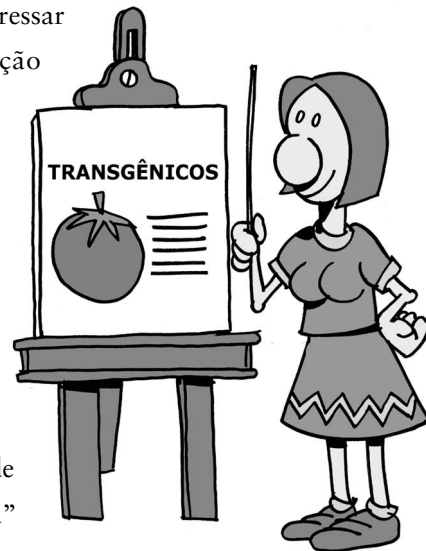


A Ciência não é uma atividade isolada, autônoma e imune a fatores econômicos, políticos, históricos, sociais, culturais e ideológicos da sociedade. Ela é resultado dos conflitos de interesses, ao mesmo tempo que é produtora de novos embates entre esses diversos fatores.

Hoje não faz mais sentido pensar em uma Ciência com base em valores do conhecimento, da mesma forma que não se explicam as tecnologias por meio de valores unicamente relacionados à sua eficiência ou eficácia. A sociedade também já não recebe e valoriza como benéficos todos os produtos da Ciência e da Tecnologia. A suposta relação linear entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, que juntaria os três elementos em uma cadeia ordenada, só é possível através de uma interpretação ingênua dos dados da realidade.

A Ciência e a Tecnologia dependem diretamente do jogo de interesses que caracterizam a vida em sociedade. Como toda e qualquer prática social, as decisões, as controvérsias, os interesses e os valores dos diferentes grupos de poder afetam a atividade tecnocientífica.

Entretanto, ainda que você tenha percebido a importância dos conhecimentos necessários para a crítica das práticas tecnocientíficas, a maioria da população não possui as condições mínimas de acesso ao conhecimento científico para formular e expressar opiniões e, por consequência, se posicionar em relação aos efeitos dos avanços da Ciência e da Tecnologia. Em contrapartida, de forma perversa, é a população quem ganha ou perde com os resultados da Ciência e do desenvolvimento tecnológico, recebe os benefícios ou sofre as consequências dos resultados da pesquisa. Outra questão que se apresenta é a democratização dos resultados; o conhecimento e a tecnologia não deveriam ser privilégio de grupos, ao contrário, deveriam ser “ferramentas importantes na construção de uma sociedade cidadã, ou seja, uma sociedade ética, sustentável e solidária” (SANTOS, 2004).



As discussões sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade, democratização dos resultados de pesquisas e construção de uma sociedade mais ética e cidadã congregam um conjunto de temas que são objetos dos estudos compreendidos no campo denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade

(CTS) ou estudos sociais da Ciência e Tecnologia. Trata-se de uma grande área de investigação interdisciplinar, que procura compreender o fenômeno científico-tecnológico na sua relação com o contexto social.

O conjunto de investigações da CTS está dividido em três grandes campos: o da pesquisa, o das políticas públicas e o da Educação. Neste último, estamos nós, os educadores, uma vez que, para construir as bases visando a uma participação social na ciência, é preciso investir em mecanismos educacionais.

De modo geral, as pesquisas baseadas na relação CTS têm elegido como foco, por exemplo, a relação Ciência e valores; Ciência, Tecnologia e questões ecológicas; avaliação de tecnologias; participação na Ciência; questões ligadas à ética na Ciência e ao gênero (a existência de mulheres cientistas), entre outras.

As práticas educacionais em CTS devem acompanhar a mesma direção dos trabalhos, já que em todas as temáticas estabelecidas se colocam ações educativas correlatas. Se a sociedade está preocupada com os impactos ambientais da Tecnologia, é na Educação que tais questões precisam ser discutidas e refletidas em primeiro lugar. É importante acompanhar as pesquisas em andamento na área tecnocientífica para selecionar e organizar conteúdos no ensino de Ciências seguindo o enfoque CTS.

As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade têm um caráter mais complexo e mais dinâmico quando consideramos que são práticas sociais subordinadas aos conflitos e confrontos de interesses econômicos e políticos. Assim, elas podem ser vistas como um processo de construção e reconstrução recíproca e dinâmica. Martin Gordillo e Ozório (2004) constroem uma imagem para ilustrar a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Partem da idéia de uma estrada com veículos e seus passageiros e condutores, que transitam por ela. As redes viárias (rodovias e ferrovias), que se ramificam sobre a superfície de um território, viabilizam o acesso a novos lugares,



Você já ouviu falar em CTS? É uma abordagem que leva em conta os fatores econômicos, políticos e culturais que têm influência sobre as transformações tecnocientíficas e ressalta as suas consequências para a sociedade e o meio ambiente. Dessa forma, o enfoque CTS aponta para uma ruptura com a noção de que Ciência e Tecnologia são atividades autônomas e independentes da sociedade, e que se orientam na direção do bem e da verdade.



da mesma forma que o desenvolvimento de diversos campos científicos permite conhecer novos âmbitos da realidade.

O valor da metáfora de Martin Gordillo e Ozório está na explicação de que o ensino de Ciências é um elemento de construção de uma educação para participar da Ciência e da Tecnologia. Nenhum interesse haveria em imaginar estradas sem as pessoas que conduzem os veículos. As vias de comunicação podem ter diferentes traçados, mas são os seres humanos com seus interesses que vão definindo por onde vão percorrê-las e como vão fazê-lo. Para ir de um lugar a outro, podemos escolher transportes públicos ou privados, trem ou automóvel, por exemplo. Mesmo que nem sempre fique explícito, essas decisões são humanas e condicionam a vida.

Tomando por base o conjunto de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, as recomendações de uma alfabetização tecnocientífica para todos incluem propostas do movimento CTS, que aqui resumimos do trabalho de Acevedo Díaz; Vázquez Alonso e Manassero (2004):

- a inclusão da dimensão social na Educação Científica;
- a presença da tecnologia como elemento que facilita a conexão com o mundo real e uma melhor compreensão da natureza da Ciência e da tecnociência contemporâneas;
- a relevância para a vida pessoal e social das pessoas com objetivo de resolver problemas e tomar decisões responsáveis na sociedade civil;
- os enfoques democratizadores da Ciência e da Tecnologia;
- a familiarização com os procedimentos de acesso à informação, sua utilização e comunicação;
- o papel humanístico e cultural da Ciência e da Tecnologia;
- seu uso para propósitos específicos sociais e a ação cívica;
- a consideração da ética e dos valores da Ciência e da Tecnologia;
- o papel do pensamento crítico etc.

## O ENFOQUE CTS E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS PARA A PARTICIPAÇÃO

O enfoque CTS é, na verdade, um desdobramento das discussões que se construíram em torno da idéia da alfabetização científica e tecnológica. A respeito da abordagem CTS, Shamos destaca que:

Uma premissa básica do movimento CTS é que, ao fazer mais pertinente a Ciência para a vida cotidiana dos estudantes, eles podem se motivar, interessarem-se mais pelo tema ou trabalhar com mais afinco para dominá-lo. Outro argumento a seu favor é que, ao dar relevância social ao ensino das Ciências, contribui-se para formar bons cidadãos; isto é, ao conscientizar os estudantes dos problemas sociais na Ciência, eles se interessam mais pela própria Ciência (SHAMOS, 1993 *apud* ACEVEDO DÍAZ; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO, 2004, p. 10).

Deve-se também apontar que há mais de trinta anos Gallagher (1971) já se antecipava declarando que “para os futuros cidadãos de uma sociedade democrática, a compreensão das relações mútuas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade pode ser tão importante como a dos conceitos e processos da Ciência” *apud* ACEVEDO DÍAZ; VÁZQUEZ ALONSO; MANASSERO, 2004, p. 10).

A melhor contribuição que o enfoque CTS pode trazer para a Educação Tecnocientífica é a ênfase na participação, que está diretamente relacionada ao exercício da cidadania.

Sem dúvida, não se pode perder de vista a importância da contextualização social e histórica dos processos que geraram os conhecimentos científicos. Isso quer dizer que eles não nascem do vazio, não são naturais. É preciso que você saiba também que o desenvolvimento dos artefatos tecnológicos os transforma em

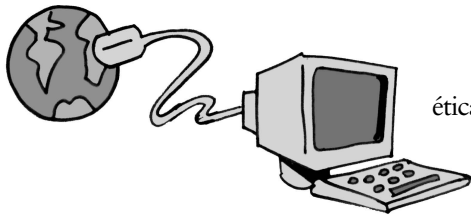
novos instrumentos no trabalho com os conteúdos das ciências e das tecnologias. Entretanto, os seus produtos e suas conseqüências precisam ser pensados, exigindo que se estabeleçam relações entre os conteúdos e os principais problemas e conflitos sociais, culturais e ambientais que possam gerar.



A idéia de educar para participar já é consenso em propostas designadas como alfabetização tecnocientífica, ciência para todos ou difusão científica. Seria mais fácil promover a difusão dessa cultura científica se desde os primeiros anos da escola os alunos fossem construindo no cotidiano a necessidade de participar nas decisões que se relacionem ao desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia.

Desse modo, será mais fácil falar de Ciências para todos nos contextos educativos, já que a orientação participativa do ensino dessa disciplina está dirigida ao conjunto dos cidadãos e não à elite da população que detém a capacidade de tomar as decisões. A Educação Tecnocientífica como educação para a participação implica a idéia de democratização dos conhecimentos necessários para uma participação responsável nas decisões que afetam a coletividade.

### NAVEGAR É PRECISO!



#### Quer saber mais?

Se estamos falando de cidadania e ética, o exercício da participação pressupõe o conhecimento dos órgãos e instituições públicas responsáveis pelas mais diversas ações sociais que, nos dias de

hoje, estão de alguma forma envolvidas com a Ciência e a Tecnologia. Você conhece esses órgãos? Sabe quais são os mais importantes? Então, mãos à obra. Aliás, mãos ao *mouse*! Tente visitar as páginas de algumas instituições que sugerimos a seguir. Depois, levante outros *sites* de instituições correlatas no seu município. No fórum de discussão da disciplina, troque informações sobre esses endereços eletrônicos com seus colegas. Leve o resultado de sua pesquisa para o tutor no pólo e discuta com ele sobre suas descobertas.

Sugerimos alguns endereços eletrônicos. Lembre-se de que você também deve buscar outros *sites*, ampliando as possibilidades de ação educativa no enfoque CTS.

<http://www.saude.gov.br>

<http://www.mec.gov.br>

<http://www.see.rj.gov.br>

<http://www.cedae.rj.gov.br/>

<http://www.rio.rj.gov.br/comlurb>

<http://www.governo.rj.gov.br/municipios.asp>

Vale também a busca de serviços que dão atendimento gratuito com o prefixo (0800), como, por exemplo, a Defesa do Consumidor. Procure saber o número desse órgão no seu Município.

## DIFICULDADES E DESAFIOS DA PRÁTICA

A idéia de educação tecnocientífica não deve ficar reduzida a discursos teóricos. Não se trata de pensar um novo campo de investigação teórica para a didática das Ciências. Trata-se, sim, de reelaborar os espaços e os tempos curriculares para que sejam possíveis formas participativas, flexíveis, abertas e multidirecionais dentro das próprias práticas reais de ensino de Ciências.

Modelos rígidos, verticais e unidirecionais, do professor para o aluno, não são adequados para a concretização de uma proposta de participação e vida democrática. Para atingir o objetivo do enfoque CST, a sala de aula precisa ser um verdadeiro laboratório, não

no sentido que foi defendido pela concepção tradicional do ensino, mas um espaço pedagógico simulador de participação democrática.

Para atender a esse intuito, os projetos curriculares foram adaptados para envolver pessoalmente os alunos a partir de problemas da realidade, questionando os interesses sociais da Ciência e da Tecnologia, seus benefícios e riscos. As estratégias de ensino já estudadas por alguns autores podem ser resumidas no quadro de

Acevedo Díaz (2004), revisto e adaptado.



**Quadro 16.1:** Estratégias de ensino para a CTS

1. Resolução de problemas abertos, incluindo decisões democráticas baseadas no conhecimento científico
2. Elaboração de projetos em pequenos grupos cooperativos
3. Realização de trabalhos práticos de campo
4. Jogos de simulação do problema
5. Participação em fóruns de debates
6. Presença de especialistas na aula, que podem ser pais e mães da comunidade
7. Visitas a fábricas e empresas, exposições e museus científico-técnicos, complexos de interesse científico e tecnológico, parques tecnológicos etc.
8. Propostas de atuação civil ativa na comunidade

Fonte: Acevedo Díaz, 2004, p. 6.

### **PARE, PENSE!**

Você já se deu conta de quantos problemas relacionados à Ciência e à Tecnologia estão presentes na sua cidade ou bairro e que mereceriam um debate maior entre as pessoas envolvidas? Pensou que podem estar muito perto de você? Quem sabe não estejam ocorrendo no seu prédio (coleta do lixo reciclável, por exemplo), sua vila ou sua rua (valas negras, abastecimento de água), no quintal de casa (recipientes esquecidos que se tornam criadouros do mosquito da dengue). Pense um pouco mais e tente formular, por escrito, um desses problemas. Ao executar essa tarefa, você estará se exercitando na primeira estratégia de ensino de Ciências no enfoque CTS: a busca da resolução de problemas abertos, incluindo decisões democráticas baseadas no conhecimento científico. Discuta com o seu tutor sobre o problema que você identificou. Se houver oportunidade, debata no fórum de discussões da disciplina, pois será possível registrar um número maior de situações que poderão ser utilizadas nas atividades de ensino de Ciências.



### MAS NEM TUDO É CONSENSO...

Você pensou que encontrou um porto seguro para o ensino de Ciências? Não é bem assim. O enfoque CTS já recebeu algumas críticas, inclusive no âmbito internacional. Vamos discutir a que julgamos mais importante. A inovação educativa foi acusada de ser definida com pouca precisão porque responde a um conjunto difuso de interesses. Realmente, pensar em práticas que se construam em função de garantir alfabetização científica para todos e, conseqüentemente, participação não é uma tarefa simples para o professor realizar. De fato, uma conseqüência bastante possível é a produção de uma multiplicidade de atividades curriculares e uma grande variedade de aproximações do ensino de ciências na tentativa do enfoque CTS. Os críticos dessa linha de pensamento acrescentam que falta ao movimento CTS uma base unificadora, o que seria uma camisa-de-força para a inovação educativa.



Entretanto, na defesa da educação CTS, pode-se usar o argumento de que a heterogeneidade das práticas se explica porque seus propósitos são tantos que seu desenvolvimento depende muito da ênfase em um ou outro objetivo. Os argumentos foram utilizados para relativizar a importância do movimento CTS, mas a diversidade mostra muito mais a sua vitalidade do que sua debilidade.

Mas, para além das críticas, cabe dizer que os currículos e livros-texto continuam ignorando a maioria das questões básicas necessárias para o enfoque CTS, enfoque esse capaz de facilitar uma alfabetização científica e tecnológica para todos; isso impede qualquer desenvolvimento que parta da sociedade ou da vida cotidiana para chegar à Ciência ou à Tecnologia.

**RESUMO****O que você precisa saber**

O campo dos estudos sociais da Ciência e da Tecnologia é uma grande área de investigação interdisciplinar que conjuga aspectos sociais, econômicos, políticos, históricos, culturais, e ideológicos da sociedade, entendendo que a Ciência não é uma prática autônoma. A CTS possui uma dimensão bastante ampla, atingindo os campos da pesquisa, das políticas públicas e da educação. A construção das bases para a participação social em Ciência precisa de investimentos em estratégias educacionais que assegurem a Educação em Ciências. A partir das pesquisas em CTS, desenvolvem-se propostas metodológicas para concretização desses objetivos.

**ATIVIDADES FINAIS**

1. Por que a alfabetização científica é considerada recurso básico para o exercício da cidadania?

---

---

---

---

**RESPOSTA**

*Hoje, a alfabetização tecnocientífica é compreendida como um instrumento para a construção de uma sociedade cidadã, ou seja, uma sociedade ética, sustentável e solidária. A primeira condição para a participação é o acesso à informação, ao conhecimento sobre os resultados, possibilidades de uso, benefícios e riscos dos avanços tecnocientíficos.*

**COMENTÁRIO**

*Se a sua resposta foi nesse sentido, destacando a participação do cidadão, parabéns! É muito bom que você esteja se saindo bem, sinal de que está tendo êxito no curso. Mas, se não conseguiu, é importante que você retome o estudo das Aulas 15 e 16, nas quais estudou a Alfabetização Científica e Tecnológica.*

2. Apresente uma estratégia de ensino segundo o enfoque CTS. Dê, no mínimo, um exemplo de prática, tomando por referência o seu município ou o seu bairro.

---

---

---

---

#### RESPOSTA

*Tome por base o **Quadro 16.1** desta aula. Você pode escolher, por exemplo, a estratégia de ensino número 8 que se refere às propostas de atuação civil ativa na comunidade. Tome por situação-problema um despejo de lixo nas proximidades da escola. Os alunos sempre comentam sobre a presença de detritos nas ruas, a frequência irregular do lixeiro ou o esquecimento das pessoas sobre os horários da coleta. Uma discussão sobre o assunto, a partir do conhecimento relacionado aos problemas com o lixo, pode levar, por exemplo, ao contato com profissionais da companhia de limpeza pública para palestras na escola. Pode-se decidir coletivamente a organização de um mutirão para a retirada do lixo, substituindo o vazadouro por um jardim no local ou uma horta, dependendo do que seja mais conveniente.*

#### COMENTÁRIO

*O exemplo utilizado na resposta apresentou uma atuação civil ativa da comunidade. Se a sua resposta foi parecida com essa, que bom. Mas veja, você pode escolher qualquer uma das estratégias que estão no **Quadro 16.1**. Não se esqueça de apresentar situações que levem aos questionamentos sobre os benefícios e os riscos. Isso é importante para se realizar um trabalho no ensino de Ciências fundamentado no enfoque CTS.*

### AUTO-AVALIAÇÃO

Quais as relações que existem entre Ciência, Tecnologia e Sociedade? Você foi capaz de identificar a CTS como um campo interdisciplinar de estudos e pesquisas? Você já havia se perguntado sobre as possibilidades do ensino de Ciências, estabelecendo uma conexão com o contexto social e cultural? Observou que desta forma os conteúdos de Ciências ganham um significado maior e mais amplo?

Você realizou todas as tarefas propostas? Se você conseguiu responder com sucesso as atividades e não teve nenhuma dificuldade, isso é muito bom para o seu aproveitamento no curso. Se não compreendeu as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade que constituem o enfoque ou a abordagem CTS para o ensino de Ciências, releia o texto, busque ajuda no pólo, procure o tutor e o apoio dos seus colegas.

Se você está seguro da sua aprendizagem, pode seguir para a Aula 18.



## Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental

AULA

# 17

### Meta da aula

Apresentar a discussão sobre as possibilidades da alfabetização científica e tecnológica para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com base em duas abordagens de investigação: concepções alternativas e mudanças conceituais.

## objetivos

Esperamos que, após o estudo do conteúdo desta aula, você seja capaz de:

- Caracterizar as duas abordagens de investigação: concepções alternativas e mudanças conceituais.
- Identificar as concepções alternativas e as mudanças conceituais como campos de pesquisa em ensino de Ciências.
- Avaliar as concepções alternativas e as mudanças conceituais como contribuição à prática docente.

### Pré-requisito

Para o estudo desta aula, será necessário que você compreenda o papel do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade como uma proposta para ação educativa no ensino de Ciências, tema da Aula 16.

## INTRODUÇÃO

Vimos na Aula 16 o valor atribuído à Educação em Ciências, concretizado em propostas similares, com denominações diferentes – alfabetização científica e tecnológica, ciência para todos ou difusão da cultura científica – que se congregam no enfoque CTS. Como essas discussões devem orientar as práticas do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Esse é o assunto desta aula. Vamos ao trabalho?

## O ENFOQUE CTS E A PESQUISA SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

A alfabetização científica e tecnológica é importante, seguramente por dois motivos. Primeiro, pela satisfação pessoal de deter um conhecimento; segundo, pelo fato de possibilitar a cada indivíduo a capacidade de apresentar suas críticas às realizações sociais e melhor desempenhar suas atividades profissionais.

Qual a importância da alfabetização científica e tecnológica? Você pode valorizá-la, porque através dela é possível implementar uma educação que constitua indivíduos capazes de:

- entender a realidade em que vivem;
- situar-se no mundo de forma ativa;
- ler um texto de divulgação científica de forma crítica;
- avaliar as questões de ordem social e política, implícitas nas inovações e avanços da sociedade.

Para o ensino de Ciências, as propostas colocadas na linha da alfabetização tecnocientífica trazem impactos sérios, apesar de os dados da realidade escolar nos dizerem que, na maioria das vezes, essas práticas pouco se alteraram. Durante muito tempo, os sistemas de ensino se voltaram para a supervalorização da Ciência. O ensino de Ciências se baseava na transmissão de conteúdos científicos, sem oferecer aos estudantes oportunidades para reflexões e questionamentos. Por mais antiga que seja a crítica de Paulo Freire à educação bancária, assunto estudado na Aula 17, o trabalho pedagógico em geral ainda mantém essa linha de referência e, no caso das Ciências Naturais, o professor pretende transmitir aos seus alunos os conhecimentos produzidos pela Ciência ao longo da história da humanidade. Ao aluno resta a obrigação de assimilar e reproduzir os conteúdos mecanicamente.

Como você já viu na Aula 1, o homem é um ser que integra o universo natural. Ao longo de sua história, interagiu com ele para satisfazer a suas necessidades e curiosidades, para alimentar-se, vestir-se, abrigar-se, buscar explicações sobre os diversos fenômenos ao seu redor e dar respostas às suas inquietações sobre a vida. Essa necessidade impulsiona o homem ao desenvolvimento da capacidade de reflexão, organização e elaboração do conhecimento. Dessa forma, o conhecimento surge das relações produzidas no ambiente natural, social, cultural e histórico. E, nesse contexto, o que hoje se preconiza é que o ensino de Ciências deve permitir ao aluno a compreensão dos resultados da produção científica; isso sem perder de vista que o conhecimento científico não é uma verdade única e inquestionável, mas um saber que pode permitir ao aluno ampliar as concepções prévias que ele próprio traz para a escola.

Desde os anos de 1970, as pesquisas no ensino de Ciências acumularam discussões que fortalecem duas abordagens de investigação: 1) as concepções alternativas, espontâneas ou prévias dos alunos e também dos professores sobre tópicos referentes às Ciências; 2) a mudança conceitual.

Os dois campos de pesquisa se complementam e, portanto, precisam ser entendidos nessa inter-relação. A abordagem que se ocupa das investigações sobre as concepções alternativas, espontâneas ou prévias dos alunos e dos professores surgiu de estudos que passaram a se preocupar com a melhor compreensão dos “erros” ou das respostas “erradas” dos alunos, quando se confrontam com questões relacionadas ao conhecimento científico. Por consequência, nas décadas entre 1980 e 1990, essas investigações levaram aos questionamentos sobre os procedimentos mais adequados à mudança desses conceitos “errados”.

O campo de pesquisa da mudança conceitual busca a elucidação dos mecanismos e variáveis envolvidas, quando se analisa o empreendimento de um indivíduo no processo de mudança; ou seja, quando ele parte de uma concepção alternativa ou espontânea para o domínio da concepção científica de um determinado conteúdo. A seguir, um exemplo



que pode esclarecer essa questão para você é apresentado por Santos (1991). Um aluno que entende a nutrição das plantas como algo que ocorre unicamente através da água e dos nutrientes do solo, absorvidos pela raiz, provoca uma mudança conceitual ao compreender que essa nutrição envolve um complexo processo bioquímico denominado fotossíntese.

Uma preocupação central do campo de pesquisas das mudanças conceituais se refere ao desenvolvimento de metodologias que envolvam os alunos nesse processo, o que implica a compreensão das duas abordagens: concepções alternativas e mudanças conceituais. Ambas, como você já deve ter percebido, estão diretamente relacionadas. A seguir, vamos nos deter nas características de cada uma delas.



Você precisa ficar muito atento para reconhecer que professores e alunos têm concepções alternativas sobre os diversos conhecimentos científicos e tecnológicos. As concepções alternativas não são exclusivas dos alunos.

## CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS, PRÉVIAS OU ESPONTÂNEAS

Quando falamos de concepções alternativas, prévias ou espontâneas, estamos nos referindo a uma linha de pesquisa cuja produção indica que

os alunos e os professores vêm para a escola com concepções prévias, que podem ser diferentes substancialmente dos conceitos a serem ensinados nas aulas de Ciências. O importante é destacar que essas idéias e conceitos não apenas influenciam a aprendizagem futura, como também, em algumas situações, podem oferecer resistência a mudanças.



## MUDANÇA CONCEITUAL

Nesse campo de investigação, o foco central está na questão de como decifrar o processo pelo qual o aluno troca da sua concepção alternativa pelo conceito científico que, na maioria das vezes, é totalmente incompatível com aquela concepção prévia que ele possuía.

Segundo Diniz (1998), alguns estudiosos no assunto, tais como

Posner, esboçaram um modelo para explicar esse processo, que se tornou uma referência básica para a investigação na área. Diniz (1998, p. 30-31) sintetiza as quatro condições do modelo para a mudança conceitual de Posner, afirmando que as novas concepções devem:

1. Questionar com os conceitos existentes: o aluno precisa viver situações em que mudanças pequenas não resolvam o seu problema, passando a necessitar de mudanças radicais.

2. Manifestar-se inteligível: o aluno deve ser capaz de construir uma representação coerente e com o significado da nova concepção.

3. Mostra-se plausível: o novo conceito deve ser capaz de resolver problemas.

4. Apresentar caráter frutífero: o conceito deve ser aplicável em outras situações.



### **CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS, MUDANÇA CONCEITUAL E PRÁTICA PEDAGÓGICA**

As contribuições fundamentais das concepções alternativas e da mudança conceitual, sem dúvida alguma, não estão em um receituário como prescrições previamente estabelecidas. Entretanto, elas abrem um leque de possibilidades para o trabalho docente ao priorizarem uma compreensão dos conceitos, das idéias de alunos e professores e sua articulação com os procedimentos didáticos mais adequados para envolver os alunos no processo de aprendizagem que favoreça a mudança.

Para trabalhar com as concepções alternativas dos alunos e pensar nas mudanças conceituais, antes de qualquer coisa é necessário desenvolver a atitude de pesquisa da própria prática no cotidiano escolar. Isso significa que você deve investigar essas concepções alternativas, pois elas não se encontram em manuais didáticos prontas para serem aplicadas. É um grande desafio. Nunca é demais lembrar que antes de pensar nas concepções de seus alunos, o professor deve se perguntar sobre suas próprias concepções.

Para exemplificar, podemos citar como ponto de partida as pesquisas realizadas na área de ensino de Ciências. Elas ajudam muito, mas você precisa pensar que as situações das investigações

acadêmicas pertencem a determinados sujeitos envolvidos (professores, alunos e pesquisadores), foram desenvolvidas em contextos bastante definidos e são datadas, isto é, aconteceram em determinado período. Logo, servem de exemplo, auxiliam bastante, mas não podem ser tomadas como prescrições para se seguir às cegas.

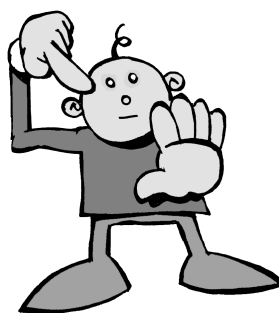
Tomemos por exemplo a pesquisa de Jófili e Oliveria (2002). O estudo teve como objetivo investigar a possibilidade de promover a aprendizagem significativa dos conceitos de animal, inseto, dengue e medidas de prevenção contra o dengue. Foi realizado com crianças de 6 e 7 anos, alunos da primeira série do 1º Ciclo do Ensino Fundamental.

A primeira verificação feita pelas pesquisadoras foi que os alunos tinham dificuldades de identificar inseto como animal. Além disso, apresentavam justificativas muito peculiares para o seu raciocínio. Eles diziam que insetos eram bichos pequenos que causavam doenças, enquanto animais eram bichos grandes. Apenas um grupo pequeno de alunos achava que insetos eram animais.

A orientação do trabalho foi que os alunos encontrassem semelhanças e diferenças entre todas as coisas que os cercavam. Depois, as atividades escolares seguiram na direção de explorar as características e definir as funções básicas realizadas pelos seres vivos que lhes dão qualidades distintas vitais. Assim, as crianças passaram a ter clareza que os objetos do ambiente explorado se enquadram nos grupos dos seres vivos ou dos não-vivos. O próximo passo foi comparar os seres vivos para perceber as diferenças entre animais e vegetais. Assim, tornou-se mais fácil caracterizar os insetos como animais.

### **PARE, PENSE!**

Você já se confrontou com uma situação semelhante à que foi relatada pela pesquisa? Que outras concepções prévias você pode apresentar? Por exemplo, já se perguntou se planta, vegetal e mato têm a mesma concepção para as pessoas? Entre no fórum de discussão da disciplina e confronte as diversas concepções que você e seus colegas irão levantar numa rápida pesquisa. Leve os dados coletados para o tutor no pólo.



A pesquisa na área das concepções alternativas confere grande destaque à necessidade de auto-reflexão para alunos e professores, no sentido do exercício permanente de afastamento dos seus próprios conceitos para ser capaz de avaliá-los, localizando inadequações para atingir a mudança conceitual.

As concepções prévias são introdutórias, funcionam como suporte que os alunos já trazem para a nova experiência escolar. A compreensão do conhecimento científico é facilitada quando o professor busca as concepções prévias e estabelece relações diretas com a produção científica. Dessa forma, se constrói uma aprendizagem significativa. Mas isso só ocorre quando a informação se apóia em conceitos preexistentes e relevantes para o aluno. As concepções alternativas servem como âncoras para a construção de novas informações a serem trabalhadas no ensino. Além disso, o aluno precisa manifestar disponibilidade para realizar mudanças conceituais, o que somente se concretizará se existir uma motivação para compreender como o conhecimento científico pode se relacionar com o contexto social, político e cultural em que vive.

No que se refere às práticas do professor no ensino de Ciências, as abordagens das concepções alternativas e da mudança conceitual trazem contribuições em dois níveis. O primeiro diz respeito aos processos didáticos, nos quais a exigência é de que o professor se aprofunde no conhecimento dos seus alunos sobre os conteúdos a serem trabalhados. O segundo está na preocupação permanente do professor com a reflexão sobre sua prática pedagógica, levando-o, então, a refletir sobre seus conceitos de ensino, de aprendizagem e dos papéis de aluno e de professor, visando às mudanças ou às adaptações.

## RESUMO

### O que você precisa saber?

Partindo dos pressupostos apresentados pelo CTS, podemos orientar práticas para a Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Com esse objetivo, duas abordagens de investigação auxiliam o professor: as concepções alternativas e a mudança conceitual. As concepções alternativas indicam que alunos principalmente, mas professores também, vêm para a escola com idéias e conceitos prévios, que podem ser diferentes daqueles ensinados nas aulas de Ciências. A mudança conceitual tem como objetivo principal decifrar o processo pelo qual o aluno passa da concepção alternativa para o conceito científico.

## ATIVIDADES FINAIS

### 1. Caracterize a abordagem de investigação das concepções alternativas.

---

---

---

---

#### RESPOSTA

*A abordagem que se ocupa das investigações sobre as concepções alternativas, espontâneas e/ou prévias dos alunos e dos professores tem como característica central a preocupação com a compreensão dos “erros” ou das respostas “erradas” dos alunos, quando se confrontam com questões relacionadas ao conhecimento científico. Sendo assim, toma por base a identificação do conhecimento prévio que as crianças já trazem para a escola.*

### 2. Caracterizar a abordagem de investigação das mudanças conceituais.

---

---

---

---

#### RESPOSTA

*A abordagem de investigação das mudanças conceituais busca entender os mecanismos que os indivíduos desenvolvem no processo de mudança de uma concepção prévia para o conhecimento científico de um conteúdo, identificando as dificuldades dessa trajetória.*



**COMENTÁRIO**

*As duas perguntas são correlatas, por isso vamos comentá-las em conjunto. É a existência de concepções alternativas que pressupõe a possibilidade de uma mudança conceitual.*

*Se você respondeu algo parecido com o que foi apresentado para as questões, é sinal de que está obtendo êxito em seu trabalho. Parabéns!*

*Mas, se você chegou a respostas muito diferentes, verifique se percorreu todo o texto cuidadosamente. Volte à leitura, principalmente do primeiro tópico desta aula: o enfoque CTS e a pesquisa sobre o ensino de Ciências. Se as dúvidas persistirem, consulte o tutor no pólo.*

**AUTO-AVALIAÇÃO**

O que são concepções alternativas? O que você entendeu sobre a mudança conceitual? Quais são as contribuições das concepções alternativas e da mudança conceitual para o trabalho docente? Você já havia parado para pensar sobre essas questões que parecem tão simples? Em que mudou a sua forma de pensar sobre o assunto?

Você teve alguma dificuldade nesta aula? Há algum conceito que não ficou claro? Se isso aconteceu, conte com o auxílio do tutor no pólo, e não deixe de conversar com seus colegas. Manter um laço afetivo ajuda muito na construção do conhecimento.

Depois de ter certeza de que conseguiu realizar todas as atividades sem problemas e estar seguro da sua produção de conhecimento sobre o assunto, siga em frente, você está indo muito bem.



## Ensino de Ciências na Educação Infantil

AULA

# 18

### Meta da aula

Desenvolver; situar as possibilidades da alfabetização científica e tecnológica, sob o enfoque CTS para o ensino de Ciências na Educação Infantil.

## objetivos

Esperamos que, após o estudo do conteúdo desta aula, você seja capaz de:

- Valorizar as perguntas das crianças.
- Estimular a curiosidade da criança na tentativa de compreender o mundo.
- Incluir as propostas CTS para a o ensino de Ciências na Educação Infantil.

### Pré-requisitos

Para iniciar esta aula, você deve ter claro a importância das propostas sob o enfoque CTS para a Educação em Ciências, assunto visto na Aula 16. Você deve também rever a Aula 17 e avaliar bem as possibilidades da CTS para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## INTRODUÇÃO

Na Aula 17, vimos as propostas para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando o enfoque da CTS e a necessidade de uma educação científica e tecnológica que torne todos aptos para o exercício da cidadania e da ética. Vimos também as dificuldades que enfrentamos na concretização desse projeto nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Em relação à Educação Infantil, como a situação se apresenta em nosso sistema de ensino? Este é o tema da aula que vamos iniciar.

## A RELAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO INFANTIL

Você já viu nas aulas anteriores que nossa sociedade convive diariamente com os artefatos produzidos pelo avanço científico e tecnológico. Diante desse fato, consideramos que todos os indivíduos necessitam compreender, discutir e refletir sobre as diversas inovações para se posicionar principalmente no que se refere às consequências para a vida das pessoas e do planeta. Se você acha que o que viu até aqui é verdadeiro, por que a Educação Infantil seria desconsiderada nessa discussão?

Por tudo que você já estudou, não faz sentido que a Educação Infantil fique à margem dos questionamentos e propostas para a

Educação em Ciências, principalmente

considerando o enfoque CTS, estudado na Aula 16. Entretanto, pode parecer uma contradição, mas as ações educativas nas escolas não estão em sintonia com o que é preconizado pela pesquisa e, na maioria das vezes, o professor nem chega a ter conhecimento sobre ela, ou seja, a realidade segue em outra direção. Pesquisas nacionais como a que veremos a seguir denunciam que pouco se tem trabalhado na Educação em

Ciências para a Educação Infantil, tanto em pesquisas científicas quanto nas práticas escolares:



Um estudo recente, realizado por Rocha (1999), a respeito da trajetória das pesquisas em Educação Infantil no Brasil, nesses últimos 10 anos, tendo como base 371 trabalhos apresentados nas reuniões anuais das seguintes entidades: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), Sociedade Brasileira de Psicologia (SBP) entre outras, no período de 1990 a 1996. Os resultados apontam apenas um trabalho cuja temática se aproxima do que temos realizado [em Educação Infantil]. Em outro estudo recente realizado por Amaral (1998) sobre o estado atual da pesquisa em Ensino de Ciências nas últimas três décadas, chamou nossa atenção o baixo índice desse tipo de pesquisa com apenas 1,4% abordando o Ensino de Ciências na Educação Infantil. Contrapondo-se a isso, o Ensino Fundamental aparece com 32,2% das pesquisas (ROSA; GISLAINE; TERRAZZAN, 2003, p. 1).

Seguindo a mesma linha de investigação, outra pesquisadora apresenta questionamentos idênticos em artigo de divulgação científica. Rosa (2004, p. 9) declara sua indignação: "quais os obstáculos encontrados pelos professores das séries iniciais no ensino de Ciências – física? Esta questão decorre da observação de que, praticamente, não são desenvolvidas atividades relativas ao estudo da física na pré-escola" (grifos da autora).

Os trabalhos denunciam o mesmo fato em contraposição às investigações no ensino de Ciências, que recomendam que as crianças desde cedo tenham contato com a alfabetização científica e tecnológica. As orientações para se consolidar esse tipo de ensino na Educação Infantil repousam no fato de que as crianças dessa faixa etária são naturalmente curiosas, investigativas e observadoras. Entretanto, não é isso o que se efetiva na prática escolar. As temáticas do ensino de Ciências, frequentemente, mantêm um caráter disciplinar, fragmentado, vazio de significados, repetindo o que já se observa ao longo de todo o Ensino Fundamental. As pesquisas novamente nos chamam a atenção para a necessidade de prepararmos professores capazes de realizar práticas pedagógicas de Ciências de forma integrada com as demais áreas do conhecimento escolar. Assim, o professor da Educação Infantil deve assumir, nesse processo, o papel de mediador do conhecimento científico, ao selecionar e organizar práticas mais adequadas ao trabalho pedagógico.

## AS CRIANÇAS, SEUS “PORQUÊS” E “COMO”



Na literatura pertinente ao ensino de Ciências, constitui uma referência unânime que o ponto de partida deve ser um tipo de Educação em Ciências fundamentado no caráter questionador, na argumentação, na observação e no espírito investigativo. Tais pressupostos são válidos para o Ensino Fundamental e se justificam ainda mais na Educação Infantil, pela fase de desenvolvimento da faixa etária dessas crianças. A metodologia mais adequada deve cultivar e estimular ainda mais a curiosidade da criança, tão conhecida e bem caracterizada pelos constantes “porquês” e “como” que elas empregam na tentativa de compreender o mundo e as coisas que estão começando a descobrir.

Você pode convidar a algumas crianças a observar os fenômenos naturais, como a chuva, os rios, as marés, os vulcões, os terremotos ou a neve (mesmo sem terem visto); como elas conhecem as tecnologias modernas – os computadores, a televisão e o vídeo, os satélites, o raio *laser*, as radiografias etc. – com certeza você obterá respostas muito interessantes.

Com base nos estudos de Fumagalli (1998), desde a Educação Infantil, tudo isso deve ser valorizado e estimulado, o que contribuirá para a formação de cidadãos com conhecimento sobre o mundo em que vivem e, portanto, com maior capacidade para exercer criticamente a análise sobre as consequências da Ciência e das tecnologias presentes no mundo moderno. Esse é um convite que as crianças pequenas atendem geralmente de forma positiva. Isso acontece quando elas são orientadas em práticas mais adequadas ao seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e social, com atividades prazerosas e estimulantes que abram seus horizontes, fazendo com que se sintam co-responsáveis no cuidado de si e do ambiente de que fazem parte.

Você deve se lembrar de que os professores aproveitam as datas comemorativas do calendário escolar para tratar os temas de Ciências. Assim, você já cansou de ver, participou quando aluno, ou ouviu falar sobre o plantio no Dia da Árvore ou sobre as observações da

germinação do feijão em algodão umedecido, a chamada “experiência do feijãozinho”.

Vamos analisar melhor os dados. Nada contra o plantio da árvore ou contra as datas festivas; ao contrário, elas podem trazer uma riqueza de possibilidades para o trabalho pedagógico em geral, e em especial, ao ensino de Ciências. Você estudou anteriormente que as atividades deveriam ser integradas a outros conhecimentos escolares. Vamos retomar o exemplo da “experiência do feijãozinho”. O problema é que as aulas ministradas acabam, por vezes, valorizando a atividade experimental, mas repete a observação pela observação, como única forma de acesso ao conhecimento científico, banalizando um recurso tão importante para a Educação em Ciências Naturais. Outra questão séria que precisa ser enfocada é não fazer da atividade de Ciências uma eventualidade, que ocorre exclusivamente em determinadas datas do ano, perdendo a valorização específica da alfabetização tecnocientífica e o caráter interdisciplinar que tanto destacamos desde o início do nosso curso, principalmente nas Aulas 13 e 14.



Há uma tendência do professor em buscar formas de explicações para os fenômenos naturais observados como relacionados ao “mágico”, ao “fantástico” ou ao “milagre”. Dessa forma, as crianças não encontram lógica nas respostas que estão sendo apresentadas para os seus “porquês”. Aliás, elas podem não ter conhecimento científico, mas isso não elimina seu raciocínio lógico e perfeito de acordo com o seu desenvolvimento físico e mental. Você já pensou sobre isso?

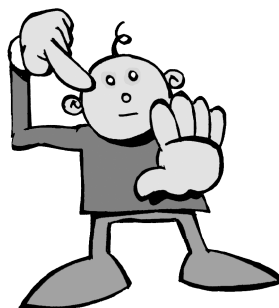
Parece difícil entender que simplificar a linguagem não significa apresentar explicações fantasiosas; é muito mais buscar respostas adequadas à linguagem e à capacidade de compreensão da criança, sem perder o compromisso com argumentos que estejam o mais próximo possível do conhecimento científico.

As crianças são curiosas e investigativas sobre o mundo em que vivem. As perguntas que formulam se referem a um conjunto de

fenômenos naturais e sociais indissociáveis. Quando chegam à escola, trazem uma experiência anterior na qual, pela interação com o meio natural e social, aprendem coisas sobre o mundo. Não podemos nos esquecer de que elas integram grupos socioculturais, neles vivenciam as mais diversas experiências construindo conceitos, valores, idéias, objetos e representações sobre temas da vida cotidiana. Essas construções, que devem nos orientar na busca de aprendizagens significativas, são exatamente as concepções alternativas, espontâneas ou prévias que estudamos na Aula 17.

### **PARE, PENSE!**

No livro 300 novas histórias, Pedro Bloch nos diz que o mundo da criança é uma realidade tão cheia de achados, de uma plasticidade tão surpreendente, de uma visão das coisas tão peculiar, que se chega à conclusão de que só os olhos puros enxergam as coisas como elas são e que só a criança sabe ver a 'essência' das coisas e restituir à palavra sua mais pura dimensão poética (BLOCH, 1962, p. 9).



Para exemplificar sua afirmação, o autor nos conta sobre o menino que olhou a lua em fase quarto minguante e disse:

– “A lua está tão magrinha, não é? Por que será que ela não come um pedaço de luz?”

Veja que no raciocínio da criança a lua poderia se tornar cheia comendo luz. A observação que ela fez de uma faixa estreita da lua, levou-a à associação com o engordar e o emagrecer, daí a constatação: “a lua está tão magrinha, não é?”. De acordo com a lógica da alimentação, na experiência da criança, “comer luz” faria a lua engordar e adquirir o tamanho de lua cheia, fase na qual a criança a vê redonda e grande. Essa é apenas uma interpretação possível; há outras, porém. O importante é reconhecer e identificar o raciocínio lógico da criança.





Tente recolher outras frases expressivas que revelam a maneira peculiar do raciocínio infantil. Isso pode ser feito na observação efetiva de crianças, mas você pode utilizar-se da memória de vizinhos, amigos ou recolhê-las em livros. **No fórum de discussão da disciplina, apresente e reflita com seus colegas sobre as novas histórias infantis que você encontrou. Você verá que são inúmeras. Depois leve para o seu tutor no pólo e debata com ele.**

## APRENDIZAGEM E CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

O Ministério da Educação divulgou em 1998 um documento sob o título *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil*, referente às creches, entidades equivalentes e escolas. Ele faz parte do conjunto de orientações que compõem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Todos esses documentos integram a iniciativa do Ministério de apresentar diretrizes que sirvam de orientação para a formulação dos currículos escolares.

No que se refere ao conhecimento do mundo, o *Referencial para a Educação Infantil* propõe eixos de trabalho orientados para a construção das diferentes linguagens pelas crianças e para as relações que estabelecem com os objetos de conhecimento. Esses eixos são: Movimento, Música, Artes visuais, Linguagem oral e escrita, Natureza e Sociedade e Matemática. Ainda que seja apenas um guia de orientação para subsidiar as discussões entre professores na elaboração de projetos educativos diversos, os Referenciais trazem sugestões importantes que você pode utilizar na prática docente.

É de grande valia observar que, no PCN, “Natureza e Sociedade” estão no conjunto das linguagens das Ciências Naturais, Sociais e Humanas a serem construídas pelas crianças. Sendo assim, esse eixo de trabalho congrega temas relacionados ao mundo social e natural, na intenção de as atividades ocorrerem de forma integrada, sem perder de vista as especificidades de cada conhecimento dos diferentes campos das Ciências Humanas e Naturais. O que isso quer dizer para a ação educativa?

A formulação apresentada indica que o eixo é único, congregando conteúdos de Ciências Humanas e Naturais. A intenção é desenvolver um trabalho com um mundo que a criança está conhecendo e que ela ainda não colocou em “gavetas compartimentalizadas”, como os jovens

e adultos já o fizeram. Portanto, na realidade, os fenômenos naturais e sociais estão associados, mas apresentar o eixo de trabalho de maneira integrada não significa abandonar conceitos, fontes, abordagens e enfoques específicos de cada área do conhecimento. Esta é uma tarefa árdua do trabalho interdisciplinar: “as vivências sociais, as histórias, os modos de vida, os lugares e o mundo natural são para as crianças parte de um todo integrado” (BRASIL. MEC, 1998, p. 163).

Por tudo que você viu na Aula 17, deve ficar claro que é função do professor considerar as concepções prévias que as crianças já construíram em suas interações sociais e culturais, sem esquecer que estas relações são constituídas em meio a outras experiências afetivas e cognitivas que não podem ser descartadas. Reveja o “Pare, pense!” desta aula e reflita um pouco mais sobre as concepções da criança.

Vale lembrar que estamos nos referindo ao aprendizado realizado no meio familiar ou na comunidade local, em que o mais importante são as afinidades de parentesco e de vizinhança ou os dados da cultura local ou regional. Por exemplo, uma criança diz que a mãe cuida do terço esfregando a aliança num pedaço de lã. Não foi qualquer pessoa que apresentou este conhecimento à criança, foi a sua mãe! Da mesma forma, os conhecimentos escolares transmitidos pelo professor têm um peso afetivo muito forte: foi a professora que ensinou, o que significa que não foi qualquer pessoa!

A tarefa de identificação dos conhecimentos prévios é realmente difícil. A Educação Infantil exige mais ainda do professor. Mesmo no caso de crianças acima de quatro anos, elas ainda não atingiram plenas condições de verbalização desse conhecimento prévio, exigindo que o professor observe os gestos, os movimentos corporais, sons produzidos, expressões faciais e brincadeiras. Enfim, toda e qualquer forma de expressão e de representação passível de detectar o que a criança sabe e como sabe. Além da observação, o professor deve planejar atividades intencionais, em que esses conhecimentos prévios sejam expressos.

A valorização da curiosidade da criança associada ao trabalho pedagógico adequado desde a Educação Infantil contribuirá tanto para a construção dos conhecimentos científicos e tecnológicos quanto para a formação da criança como cidadã capaz de atuar nas decisões futuras na sociedade.



**RESUMO****O que você precisa saber?**

Desde os anos de 1980, vem consolidando-se o enfoque CTS nas propostas de Educação em Ciências visando a capacitar os alunos para a cidadania. A realização dessa proposta requer metodologias mais adequadas aos diversos níveis de ensino, principalmente a Educação Infantil. O *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil* propõe um único eixo congregando Natureza e Sociedade, relacionando o mundo natural ao social, na intenção de que as atividades ocorram de forma integrada. O trabalho pedagógico integrando o natural ao social pressupõe partir das concepções prévias da criança.

**ATIVIDADES FINAIS****1. Por que integrar Ciência e Sociedade na Educação Infantil?**


---



---



---



---

**RESPOSTA**

*Trabalhar na Educação Infantil utilizando um eixo para congrega Ciência e sociedade se justifica porque a criança se defronta com uma realidade de fenômenos naturais e sociais integrados, sem compartimentalizações. Quando chega à escola, traz uma experiência anterior na qual, pela interação com o meio natural e social, aprende coisas sobre o mundo. As crianças pensam sobre os fatos da Natureza que observam e que a Ciência descreve, formulam hipóteses sobre seus fenômenos, tentam explicações.*

**COMENTÁRIO**

*Para responder adequadamente à pergunta, você precisou aplicar os seus conhecimentos sobre a relação CTS, valorizou esta relação para indicá-la nas práticas de Ciências na Educação Infantil. Se você não analisou a questão dessa forma, pense que o ensino de Ciências não pode estar fragmentado, porque a Ciência e a Tecnologia são atividades sociais que implicam interesses. Logo, se isso é apresentado desde cedo à criança que está analisando a realidade na sua totalidade, mais fácil será o seu entendimento nos outros níveis de ensino. Se você teve dificuldades nesse ponto, volte ao primeiro tópico desta aula e releia também a Aula 17.*

2. Por que são tão importantes as perguntas das crianças na Educação Infantil?

---

---

---

---

**RESPOSTA**

*Além do caráter afetivo, da atenção à criança e do estímulo à curiosidade, suas perguntas são reveladoras das suas concepções prévias sobre os temas de Ciência e tecnologia que você pretende desenvolver com elas.*

**COMENTÁRIO**

*Esta pergunta não deve ter oferecido maior dificuldade na resposta. Entretanto, se você não chegou a esta formulação ou a algo próximo, reveja nesta aula a seção A criança, seus “porquês” e “como”. Se ainda assim você não sanar as dúvidas, procure o tutor e a ajuda dos colegas no pólo.*

*Acabadas as dificuldades, siga para a Aula 19.*

**AUTO-AVALIAÇÃO**

Qual o valor das concepções prévias que as crianças trazem para a escola? Em que podem ser úteis as perguntas das crianças? Como valorizar a curiosidade da criança? Quais as sugestões importantes apresentadas pelos *Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*?

Se você teve alguma dificuldade, tente reler o texto, consulte o tutor, não deixe as dúvidas se acumularem. Mas se na avaliação do seu desempenho você não tem dúvidas quanto ao seu aprendizado, siga em frente.

## Ciências Naturais na Educação 1

---

# Referências

## Aula 11

---

BRASIL. Ministério Público. *O lixo na rua atrai doenças e polui o meio ambiente*. Manaus, AM: Ministério Público, 2002.

CASTRO, Flávio Ribeiro. Aquecimento do planeta ajuda a propagar doenças infecto-contagiosas no Brasil. *O Globo*, p. 12, 10 nov. 1998.

MANSUR, Alexandre *et al.* A saúde brota das plantas. *Revista Época*, p. 87-92, 23 abr. 2001.

SMEKE, Elisabeth, L. Monteiro; OLIVEIRA, Nayara L. Soares. Educação em Saúde e Concepções de Sujeito. In: VASCONCELOS, Eymar M. (Org.). *A saúde nas palavras e nos gestos: reflexões da Rede Educação Popular e Saúde*. São Paulo: HUCITEC, 2001. p. 115.

SOARES, Lucila. O retrato do Brasil em dez anos. *Revista Veja*, p. 32-33, 26 dez. 2001.

## Aula 12

---

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988*. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 8., 1986, Brasília. *Anais...* Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1986.

\_\_\_\_\_. *Datasus: indicadores e dados básicos – Brasil – 2003*. Disponível em: < <http://www.datasus.gov.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2004.

\_\_\_\_\_. *Portal da saúde*. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/saude/>>. Acesso em: 15 jul. 2004.

MELO, Enrites Caetano Prates; CUNHA, Fátima Teresinha Scarpo. *Fundamentos da Saúde*. 2.ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 1999.

BERNSTEIN, Basil. *A estrutura do discurso pedagógico: classe, códigos e controle*. Petrópolis: Vozes, 1996.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais*. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FORQUIN, Jean-Claude. *Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

JAPIASSU, Hilton. A atitude interdisciplinar no sistema de ensino. *Revista Tempo Brasileiro*, Rio de Janeiro, n.108, p. 83-94, jan./mar. 1992.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. *Conhecimento escolar: processos de seleção cultural e mediação didática*. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 19., Caxambu, MG, set. 1996. Mimeo .

\_\_\_\_\_. Organização do conhecimento escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 10., 2000, Rio de Janeiro. *Anais... Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

## Aula 14

---

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências. Disponível em : <<http://www.fc.unesp.br/abrapec/ecm.htm>>. Acesso em: 21 jun. 2004.

ASSOCIAÇÃO Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação. Disponível em: <http://www.anped.org.br>.

DELIZOICOV, Demétrio, ANGOTTI, André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

ENCONTRO Nacional de Didática e Prática de Ensino. Disponível em: <http://www.endipe.org.br>. Acesso em: 21 jun. 2004

FOREZ, Géraz. Crise no ensino de ciências? Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino>>. Acesso em: 31 maio 2004.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Petrópolis: Vozes, 1985.

## Aula 15

---

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciência. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/abrapec/ecm.htm>> Acesso em: 21 jun. 2004.

BIZZO, Nélío. *Ciências: fácil ou difícil*. 2.ed. São Paulo: Ática, 2000.

COSTA, José António Marques. *Educação em ciências: novas orientações*. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millennium/19\\_spec6.htm](http://www.ipv.pt/millennium/19_spec6.htm)>. Acesso em: 31 maio 2004.

KRASILCHICK, Myriam. *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: Edusp, 1987.

MELO, Maria do Rosário de. *Ensino de ciências: uma participação ativa e cotidiana*. Disponível em: <<http://www.rosamelo.hpg.com.br>>. Acesso em: 6 jun. 2004.



ACEVEDO DÍAZ, José Antonio; VÁZQUEZ ALONSO, Ángel; MANASSERO, Maria Antonia. O papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 2, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Art.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2004.

CAMBIANDO la práctica em la enseñanza de las ciências a través de CTS. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2004.

MARTIN GORDILLO, Mariano.; OZÓRIO, Carlos M. Educar para participar em ciência y tecnologia: un proyecto para la difusión de la cultura científica. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/revista/rie32a08.htm>>. Acesso em: 9 jun. 2004.

SANTOS, Lucy Woellner. A democratização da ciência, um desafio no início do século. *Revista Safrá*. Disponível em: <<http://www.revistasafra.com.br/2002-06/art01.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2004.

#### SITES RECOMENDADOS:

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br>>. Acesso em: 9 jul. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 9 jul. 2004.

Rio de Janeiro (Estado). Secretaria de Estado de Educação. Disponível em: <<http://www.see.rj.gov.br>>. Acesso em: 9 jul. 2004.

Rio de Janeiro (Estado). *Companhia Estadual de Águas e Esgotos*. Disponível em: <<http://www.cedae.rj.gov.br>>. Acesso em: 9 jul. 2004.

Rio de Janeiro. (Município). Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/comlurb>>. Acesso em: 9 jul. 2004.

Rio de Janeiro (Estado). *Portal do Cidadão: municípios*. Disponível em: <<http://www.governo.rj.gov.br/municipios.asp>>. Acesso em: 9 jul. 2004.

## Aula 17

---

DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Concepções e práticas pedagógicas do professor de ciências. In: NARDI, Roberto. *Questões atuais no ensino de ciências* (Org.). São Paulo: Escrituras, 1998.

SANTOS, Maria Eduarda Moniz. *Mudança conceitual na sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.

OLIVEIRA, Gilvaneide Ferreira; JÓFILI, Zélia. Mudança de Atitudes e Aprendizagem Conceitual no Ensino de Ciências. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA 8., São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP. Faculdade de Educação, 2002.

## Aula 18

---

BLOCH, Pedro. *300 novas histórias*. Rio de Janeiro: Edições de Ouro, 1962.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. v. 1.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. v. 3.

FUMAGALLI, Laura. O ensino de ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da. Alfabetização científica e tecnológica nas séries iniciais. *Jornal A Página da Educação*, ano 13, n. 134, p. 9, maio 2004. Disponível em: <<http://www.apagina.pt/arquivo/ImprimirArtigo.asp?ID=3113>>. Acesso em: 11 jun. 2004.

ROSA, Daniela Corrêa da, ROSSETTO, Gislaine A.R. da Silva; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Educação em ciências na pré-escola: implicações para a formação de professores. *Revista Educação*, Santa Maria, RS, CE/UFSM, v. 28, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/ce/revista/revce/2003/o1/a6.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2004.



ISBN 85-7648-093-X



9 788576 480938



**UENF**  
Universidade Estadual  
do Norte Fluminense



Universidade Federal Fluminense



SECRETARIA DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ministério  
da Educação

