

Dayse Martins Hora  
Erivaldo Pedrosa dos Santos

## Ciências Naturais na Educação







Fundação

**CECIERJ**

Consórcio **cederj**

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

## Ciências Naturais na Educação 1

Volume 1 - Módulo 1

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) 2334-1569 Fax: (21) 2568-0725

## Presidente

Masako Oya Masuda

## Vice-presidente

Mirian Crapez

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

UNIRIO - Adilson Florentino

UERJ - Rosana de Oliveira

## Material Didático

### ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO

Dayse Martins Hora

Erivaldo Pedrosa dos Santos

### COORDENAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL

Cristine Costa Barreto

### DESENVOLVIMENTO INSTRUCIONAL E REVISÃO

Anna Carolina C. A. da Matta Machado

Ana Tereza de Andrade

Marcelo Bastos Matos

Maria Helena Hatschbach

Marta Abdala

### COORDENAÇÃO DE LINGUAGEM

Maria Angélica Alves

## Departamento de Produção

### EDITORA

Tereza Queiroz

### COORDENAÇÃO EDITORIAL

Jane Castellani

### COPIDESQUE

Nilce Rangel Del Rio

### REVISÃO TIPOGRÁFICA

Kátia Ferreira dos Santos

Patrícia Paula

### COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO

Jorge Moura

### PROGRAMAÇÃO VISUAL

Alessandra Teixeira Jacob

Fábio Guimarães

### ILUSTRAÇÃO

André Dahmer

Hilda Ferreira

### CAPA

Marcela C. Severonico

### PRODUÇÃO GRÁFICA

Oséias Ferraz

Patricia Seabra

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. v.1 / Dayse Martins Hora.

– Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.

182p.; 19 x 26,5 cm.

ISBN: 85-7648-073-5

1. Saber popular. 2. Conhecimento científico. 3. Ciência e tecnologia. 4. Meio ambiente. 5. Saúde humana. 6. Nutrição humana. 7. Educação ambiental. I. Santos Pedrosa, Erivaldo dos.  
II. Título.

CDD: 372.35

# 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: Ricardo Vieiralves

**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 1</b> – Os diferentes modos de conhecer: o saber popular _____	<b>7</b>
<i>Dayse Martins Hora</i>	
<b>Aula 2</b> – Os diferentes modos de conhecer: o conhecimento científico ____	<b>21</b>
<i>Dayse Martins Hora</i>	
<b>Aula 3</b> – Ciência, técnica e tecnologia _____	<b>31</b>
<i>Dayse Martins Hora</i>	
<b>Aula 4</b> – Técnica, tecnologia e ciência: implicações para a vida no planeta	<b>45</b>
<i>Dayse Martins Hora</i>	
<b>Aula 5</b> – Ambiente de vida das espécies animais e vegetais _____	<b>57</b>
<i>Erivaldo Pedrosa dos Santos</i>	
<b>Aula 6</b> – A problemática ambiental _____	<b>75</b>
<i>Erivaldo Pedrosa dos Santos</i>	
<b>Aula 7</b> – Saúde humana e estilo de vida _____	<b>91</b>
<i>Erivaldo Pedrosa dos Santos</i>	
<b>Aula 8</b> – Nutrição humana _____	<b>113</b>
<i>Erivaldo Pedrosa dos Santos</i>	
<b>Aula 9</b> – Educação em Saúde _____	<b>131</b>
<i>Erivaldo Pedrosa dos Santos</i>	
<b>Aula 10</b> – Educação Ambiental _____	<b>155</b>
<i>Erivaldo Pedrosa dos Santos</i>	
<b>Referências</b> _____	<b>175</b>





# Os diferentes modos de conhecer: o saber popular

**Meta da aula**

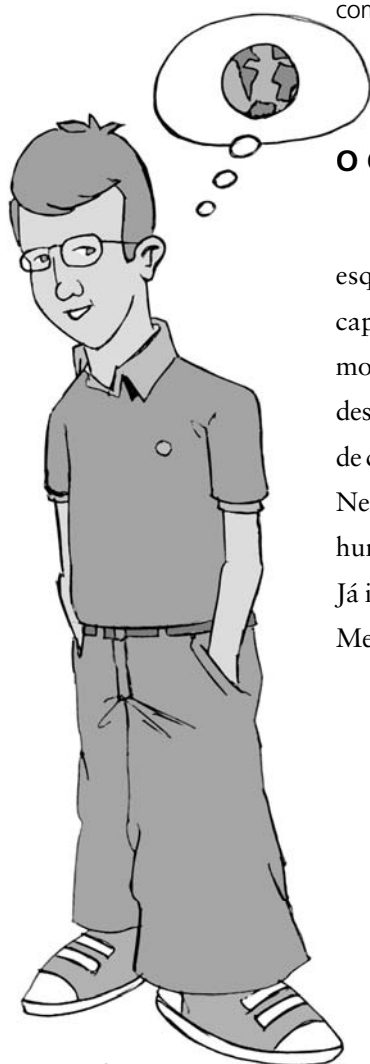
Caracterizar o saber popular.

Esperamos que ao final desta aula você seja capaz de:

- Identificar a aquisição de conhecimento como uma capacidade e uma necessidade do ser humano.
- Distinguir o saber popular como um dos modos de conhecer.
- Caracterizar o saber popular como um modo usual, espontâneo, não-crítico de conhecer.

## INTRODUÇÃO

Parabéns, você está percorrendo o seu currículo com êxito! Se você chegou até aqui é sinal de que está seguindo bem as disciplinas do seu curso. Vai entrar em nova etapa, na busca da produção do conhecimento. E é justamente sobre esse assunto – o conhecimento – que vamos começar a nossa conversa, “por escrito”; estranho, não é?! Aliás, como você está se adaptando a esta conversa com os professores através da leitura? Como está fazendo uso da tutoria a distância? É novo mesmo este procedimento, para alunos e professores. Não é só você que está aprendendo, estamos aprendendo juntos! Mas você deve estar se perguntando: a disciplina não se chama Ciências Naturais na Educação1? E ainda tem agregado o número1, o que significa que outras virão. Por que eu tenho de discutir sobre conhecimento, produção do conhecimento, saber, ciência, técnica, tecnologia etc.? Esta nova disciplina não seria somente para descobrir quais os conteúdos de Ciências Naturais a ensinar para as crianças, e como ensiná-los? Eu então responderia: Calma, não me atrole com tantas perguntas, vamos por partes. Que tal começarmos o trabalho?



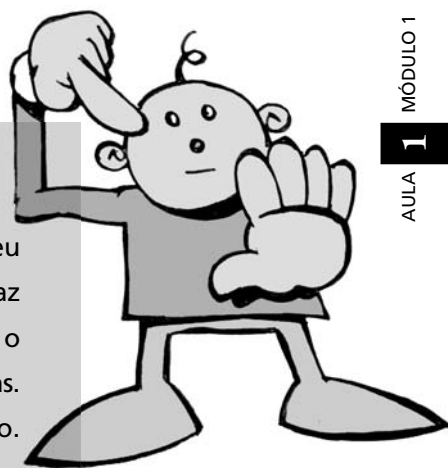
## O CONHECIMENTO COMO CONDIÇÃO HUMANA

Há uma condição humana tão óbvia que acabamos nos esquecendo dela. Você não deve ter consciência, mas exercemos a capacidade de conhecer e de pensar, durante toda a vida, inclusive no momento de leitura deste material. Aposto que você já se havia esquecido dessa maravilhosa condição humana. O homem é dotado das capacidades de conhecer e de pensar, que constituem também, uma necessidade para ele. Necessidade de sobrevivência. O conhecimento é, pois, uma necessidade humana de compreensão e transformação da realidade circundante. Já imaginou se você não conhecesse os perigos do trânsito, por exemplo? Mesmo conhecendo, temos tantos problemas com acidentes nessa área!

## PARE, PENSE!

Liste alguns dos conhecimentos que você utiliza durante o seu dia-a-dia. Tente pensar nas coisas que você sabe, conhece e faz uso diariamente. Por exemplo: o ônibus que vai tomar para o trabalho, ou para levar os filhos à escola, ou para fazer compras. O tipo de roupa que vai colocar quando está calor ou frio. O momento que pode brincar com o chefe e quando o humor dele não está bom para brincadeiras. O instante em que a água ferveu para fazer o café. Os horários a obedecer e os lugares onde tem compromisso naquele dia. A consciência de que não pode encostar em objetos quentes; o reconhecimento dos diversos perigos que corre a toda hora: a travessia na rua, os buracos no chão, a subida nas escadas etc. Se continuar, verá que a lista é muito grande.

Diante da preocupação com a sobrevivência, o conhecimento é fator essencial ao desenvolvimento da sociedade. Já nos falava **FRANCIS BACON** que “saber é poder”. Não podemos nos esquecer de que todos os animais possuem uma certa capacidade de “conhecer”, daí procurarem alimentos que lhes convêm e evitam tudo que não lhes convêm. O Homem utiliza esse conhecimento dos animais. Quem ainda não ouviu essa recomendação em caminhadas ecológicas ou na conversa com gente do campo: “preste bastante atenção, se o passarinho come, nós podemos comer”. Essa regra de sobrevivência é ensinada, também, em treinamentos militares. Entretanto, há uma distinção que deve ser ressaltada. Os animais conhecem a Natureza para subjugar-se a ela, enquanto o Homem conhece a Natureza para subjugá-la, ou então vive numa eterna tentativa de subjugá-la. Uma tentativa às vezes desastrosa, é verdade, que, com frequência maior do que desejaríamos, produz desequilíbrios no meio ambiente e consequências severas à existência na Terra.



### FRANCIS BACON (1561 – 1626)

Você se lembra dele? Com certeza este nome já foi visto por você. Isso indica a importância que ele teve. Nasceu e morreu em Londres. Filósofo do período moderno que pertence à tradição empirista. Afirmava que o saber confere poder ao homem. De acordo com Bacon, o saber não é de caráter teórico, mas prático, uma espécie de guia à ação.

Por isso, precisa-se de um novo método para conhecer melhor a realidade. Dedicou-se à vida política e alcançou posições elevadas, como cargos de procurador-geral e grande chanceler. Em 1621, ano em que foi nomeado Visconde de Saint Albans, foi acusado de corrupção pela câmara, condenado a pagar pesada multa e proibido de exercer cargos públicos. Como você pode constatar, a coisa não era fácil desde aqueles tempos! Entretanto, foi como filósofo que seu nome ficou para a posteridade.

**KARL JASPERS  
(1883 – 1969)**

Filósofo dedicado à divulgação da Filosofia. Queria fazer chegar ao homem comum o pensamento filosófico. O seu livro *Introdução ao pensamento filosófico* foi fundamentado em uma série de programas de televisão, nos quais utilizou uma linguagem coloquial sem perder a essência do seu pensamento.

Nós sabemos que existimos porque podemos pensar sobre isso. Será que o universo “pensa” sobre sua própria existência?

A respeito deste assunto, **KARL JASPERS**, um grande filósofo alemão, escreveu o seguinte:

Nós, porém, sabemos que ele [o universo] existe. Nós somos estes seres extraordinários que sabem que o universo, essa imensidade, existe. E podemos estudá-lo. Nossa consciência do nada que é o ser humano transforma-se no seu contrário. Se nada soubéssemos a respeito do universo, não seria como se ele não existisse? Isso parece absurdo, mas indagamos: que seria o ser que se ignorasse a si mesmo e de ninguém fosse conhecido? Confundir-se-ia com a mera possibilidade de ser conhecido? Algo que esperaria, por assim dizer, a oportunidade de manifestar-se a um ser capaz de percebê-lo? Nós, esse nada no universo, não seremos o ser verdadeiro, o olho que vê o mundo? (JASPERS, 1976, p. 35).

Não são fantásticas essas palavras de Jaspers? Mas não vá ficar muito presunçoso com a grandeza que o ser humano representa, pois, a História nos conta o quanto nessa “grandeza e infinitude” o homem nem sempre é respeitoso com o seu semelhante, muito menos com os seres que o rodeiam e, menos ainda, com essa casa que o acolhe com tanta generosidade – o planeta Terra.

Entretanto, essa característica básica de pensar e buscar conhecer é um diferencial humano. Ruiz (1978, p.86) nos diz que o Homem vê e conhece, conhece o que vê e pensa no que viu e no que não viu; conhece e pensa, pensa e interpreta. Os animais conhecem as coisas; o Homem, além disso, investiga-lhes as causas. Os animais só conhecem por via sensorial, o Homem conhece e pensa, elabora o material de seus conhecimentos.



## CONHECIMENTO SENSORIAL E CONHECIMENTO INTELECTUAL

Nós olhamos o mundo, atuamos no mundo, enfim, vivemos tentando nos apropriar dele, na tentativa de compreendê-lo. Qualquer forma de conhecimento é uma espécie dessa apropriação do mundo objetivo, por parte do sujeito que busca conhecer. A realidade sensorial é possível de ser captada tanto pelo ser humano como pelos animais. Ambos, em escalas diferenciadas, têm a capacidade de apreender realidades sensoriais, tais como cores, odor, movimento, configurações, dureza, paladar, temperatura, som etc.

Entretanto, o Homem pode ir além da percepção sensorial da realidade material. Ele tem a possibilidade de ultrapassar esses limites, criando relações formais de comparar, de analisar, de isolar elementos, de abstrair, de generalizar. Exatamente o que você, aluno, está realizando, ao fazer esta leitura.

Quando falamos de conhecimento sensorial, comum aos homens e aos irracionais, pensamos em apreender o fato, a coisa em si, a realidade concreta. Já quando falamos de conhecimento intelectual, pensamos no que é possível ir além das aparências, do fenômeno, da coisa em si mesma. O conhecimento chega a operar sobre as informações obtidas através das imagens sensoriais e, ao ultrapassá-las, tem por resultado a produção de conceitos gerais, abstratos, definições universais, relações ideais. O Homem é dotado da capacidade de abstrair, de generalizar, de definir, de elaborar idéias. O conhecimento intelectual não se limita à captação da imagem sensorial dos objetos; ele atinge o real na sua essência, não fica apenas na aparência.

Aos olhos do leigo, por exemplo, uma pequena mancha escura na pele pode ser apenas um incômodo; se se tratar de uma mulher vaidosa, porém, isso será motivo para perder noites de sono, em virtude da preocupação estética. Mas, para o médico que vê a mancha e interpreta suas causas, seu estágio de evolução e sua gravidade, pode advir o estabelecimento de um diagnóstico visando a prevenir um câncer de pele. Afinal, pergunta-se, que tipo de conhecimento possui o médico, que o difere do leigo? O conhecimento científico. O conhecimento científico, no qual vamos nos deter mais adiante, pertence ao grande gênero do conhecimento intelectual.



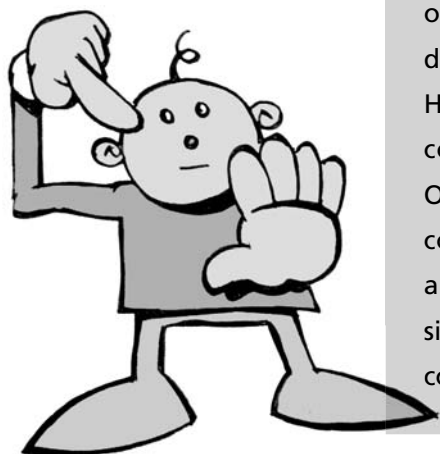
Quando conhecemos as coisas em sua singularidade, conhecemos suas causas ou sua generalidade. E isso faz uma enorme diferença.

Vamos usar um exemplo para esclarecer melhor. Conhecer um triângulo ou um quadrado, em sua imagem concreta e singular, não é o mesmo que conhecer a idéia de triângulo ou de quadrado. A idéia de triângulo ou de quadrado prescinde de tamanho, cor, peso, tempo e lugar em que se encontram, e da matéria de que são feitos. Ao definir triângulo ou quadrado, estou definindo uma figura geométrica plana com três ou quatro lados e três ou quatro ângulos.

### **PARE, PENSE!**

Dê uma paradinha na leitura e tente se lembrar de observações que às vezes fazemos sobre crianças manipulando certos brinquedos de encaixes, com formas geométricas coloridas. Vamos comentar os fatos mais freqüentes nesses casos. As crianças vão tateando, descobrindo o brinquedo, conhecendo as formas e encaixando-as. No início, fazem isso com um grau de dificuldade maior, mas, gradativamente, passam a executar a tarefa com enorme destreza. Entretanto, elas não sabem definir as figuras geométricas. Ainda não possuem um conhecimento intelectual sobre a operação que estão realizando. No entanto, executaram uma atividade importante para a produção do conhecimento: a observação seguida das tentativas. E elas não desistem, observam o próprio erro e corrigem o percurso até o acerto.

De forma parecida, a Ciência geralmente começa pela observação das coisas e se concretiza quando consegue a demonstração das causas de um determinado fenômeno. Há uma continuidade entre o conhecimento sensorial, o conhecimento intelectual e o conhecimento científico. Olhamos o mundo, começamos a captá-lo pelo nosso conhecimento sensorial e intelectual. A Ciência almeja alcançar definições que possam ser generalizadas e sistemáticas para explicar a realidade. Essa idéia nós vamos construir aos poucos.



## SABER POPULAR E CONHECIMENTO CIENTÍFICO

### O saber popular

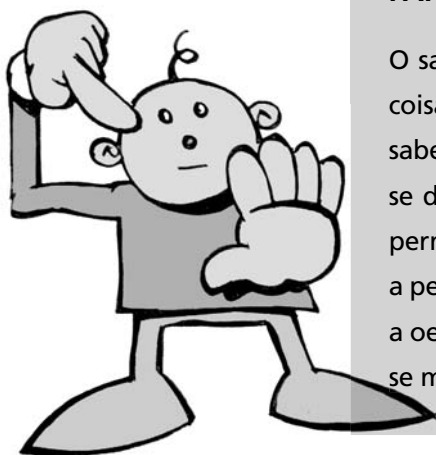
Uma consulta ao dicionário pode nos informar que a palavra saber deriva do latim *sapere*, e significa “ter sabor, ter gosto para”. Saber está no campo semântico do vocábulo paladar; este campo é ampliado para outros sentidos além do paladar, podendo atingir a visão, a audição e o olfato. Diz-se, por exemplo, que se conhece alguém de vista; que se ouviu falar de algo; ouve-se que uma determinada situação está cheirando mal, principalmente, quando se trata de política. A palavra saber, num primeiro momento, está ligada à experiência do sensível. O saber popular é a forma de conhecer a realidade em que se vive, age, mora, fala, integrando o homem a seu meio. Esse conhecimento do senso comum, ou empírico, construído principalmente pelas classes populares, não explica o porquê das coisas. As diferentes classes sociais, de acordo com sua posição, buscarão as explicações de suas experiências vividas de formas diferentes. O que devemos destacar é que, antes de alcançar as explicações científicas, todo conhecimento se inicia pela experiência.

O saber popular, também denominado conhecimento empírico, conhecimento do senso comum, é o modo comum, usual, espontâneo de conhecer. É um conhecimento ingênuo por não ser crítico, por não se colocar como problema. O saber popular é o conhecimento do povo, um conhecimento sobre os fatos, sem lhes inquirir as causas. No decorrer de nossas vidas, vamos acumulando experiências, vivências, interiorizando tradições. São experiências casuais, empíricas, fragmentadas, sem preocupações com análises ou críticas e sem demonstração. O saber popular é aquele que nasce da tentativa do homem para resolver os problemas da vida diária.

Um homem do campo pode saber plantar e colher conforme aprendeu com seus pais ou companheiros do campo, repetindo a atividade particular do seu grupo, um fazer que se transforma ao longo da história. Mas ele não tem as explicações científicas para os procedimentos de um determinado plantio. Seus companheiros aprendem, no fazer diário, as práticas do plantio e da colheita. Podemos dizer que esse tipo de conhecimento é empírico, porque se baseia na experiência cotidiana e comum das pessoas. É diferente da experiência científica,

pois não segue um plano rigoroso descrito pela Ciência. Pode-se dizer que é um conhecimento ingênuo, por não ser crítico, por não se colocar como um problema a ser explorado.

É muito conhecido o exemplo das mães e das vovós que fazem enorme preleção com as “outras mães”, chamadas de “primeira viagem”. Elas dão quase que verdadeiras consultas pediátricas, baseadas na experiência adquirida com seus bebês.



### PARE, PENSE!

O saber popular é um tipo de conhecimento superficial das coisas, por informação ou experiência casual. E, como tal, esse saber se torna vulnerável às aparências. Como exemplo, pode-se dizer que parece que o Sol gira em torno da Terra, que permanece parada no centro do Universo. Ora, o que nos leva a pensar assim é o fato de vermos o Sol nascer a leste e se pôr a oeste. Porém, sabemos, desde **Copérnico**, que é a Terra que se move em torno do Sol. Portanto, as aparências enganam.

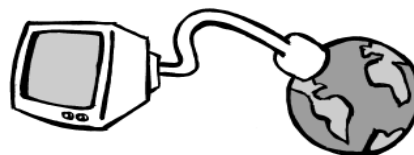
### COPÉRNICO (1473-1595)

Monge que publicou uma obra na qual propôs a teoria heliocêntrica apresentada como simples hipótese. Essa teoria teve pouca repercussão e foi praticamente ignorada até o início do século XVII, quando é resgatada por Galileu.

Para nós, cidadãos comuns, a porção maior dos nossos conhecimentos pertence a essa classe dos saberes do senso comum. Segundo Ruiz (1978, p. 92) “ninguém precisa estudar lógica e aprofundar-se nas teorias sobre a validade científica da indução ou nas leis formais do raciocínio dedutivo para ser natural e vulgarmente lógico; ninguém precisa devotar-se aos estudos da psicologia para integrar-se na família, no trabalho, na sociedade; ninguém precisa ser teólogo para adotar uma religião”.



## NAVEGAR É PRECISO!



Leia o texto intitulado Concepções baseadas no senso comum, relacionadas à Química, do Professor Jorge Machado, no site: [www.ufpa.br/eduquim/aquimicae.htm](http://www.ufpa.br/eduquim/aquimicae.htm)

O texto discorre sobre a produção das cuias utilizadas pela população do Pará, para servir um prato típico chamado tacacá. O autor levanta conhecimentos de domínio público, que são utilizados para fabricar a cuia, ou seja, para buscar a sobrevivência e a resolução de problemas. No exemplo, a questão central é a alimentação e como servi-la.

A partir da leitura do texto, entre no fórum de discussão e converse com seus colegas sobre outros conhecimentos do senso comum, presentes nos diferentes municípios do seu estado. Tente estabelecer um intercâmbio no qual você descubra, junto aos colegas, alguns conhecimentos do saber popular da região onde você vive, que são utilizados para a sobrevivência e a resolução de problemas.

O saber popular de que estamos falando possui algumas características que nos auxiliam a compreendê-lo melhor, e, principalmente, a identificá-lo em nossa vida diária. Muitas vezes, não nos damos conta dessas coisas que orientam a nossa maneira de ver o mundo e de agir nele.

Vejamos, então, as características do saber popular, segundo Chauí (2002):

- É **subjetivo**, composto de expressões de cada “sujeito” ou de “grupos de sujeitos”, podendo variar de uma pessoa para outra ou de um grupo para outro. Uma árvore pode ser vista e interpretada de diversas formas: o artista pode ver a beleza da sua copa, o marceneiro pensa na qualidade da sua madeira; outra pessoa pode pensar no sono ameno que pode ter debaixo de sua frondosa sombra etc.

- É **qualitativo**, a formulação desse saber se faz a partir do julgamento sobre uma determinada qualidade da coisa em si mesma ou dos fatos que a envolvem. Nosso julgamento se faz a partir de qualidades que podemos atribuir: uma coisa é quente ou fria, é pequena ou grande, é bela ou feia etc.

- É **heterogêneo** porque no julgamento atribuímos diferenças, isto é, percebemos as coisas ou os fatos como diversos entre si. Um quadrado é diferente de um triângulo, que é diferente de um círculo.

- É **individualizador** porque, ao julgarmos pelas qualidades das coisas ou dos fatos, estamos tratando cada um deles de forma individualizada, como seres autônomos.

- É **generalizador**. Que loucura é essa? Ao mesmo tempo que o saber popular é individualizador, ele é, também, generalizador? Veja bem, por mais que pareça um absurdo, individualizamos para termos um parâmetro de generalização e daí transpomos para o geral. Passamos a falar de coisas usando um plural do exagerado, como, por exemplo, os homens são machistas, como se todos eles fossem realmente machistas. Na verdade, individualizamos um homem que tem atitudes machistas, identificamos essas atitudes, que na verdade são atributos do machismo, depois transpomos essa individualização, utilizando-a para um grupo de homens ou para uma sociedade. Daí declaramos que todos os homens são machistas ou que vivemos em uma sociedade machista.

- Apresenta relações de causa e efeito entre as coisas e os fatos, exatamente por consequência das generalizações. Frases como: “diz-me com quem andas que eu te direi quem és”, ou, “junte-se aos bons e serás um deles” são reveladoras da generalização e da relação de causa e efeito.

- Não se associa com a **regularidade**, a **constância**, a **repetição** e a **diferença** das coisas. Apresenta uma tendência maior para a admiração com aquilo que pertence à imaginação, como algo único e extraordinário. Por isso, a propaganda e a moda buscam sempre as surpresas, despertando o interesse para os seus produtos, que precisam ter características extraordinárias ou miraculosas.

- **Identifica-se com a magia**. Conhecimento científico e magia tendem a se identificar com o mágico, estão no campo daquilo que surpreende, que espanta. Um programa de televisão bastante conhecido de todos nós – o Fantástico – mostra com frequência os resultados científicos como se fossem espantosas obras de magia.

- Projeta nas coisas e no mundo **angústias e medos** pelo desconhecido. Quando o homem não conhece algo ou não é capaz de explicar um acontecimento, a consequência é o medo. Na Idade Média, as pessoas viam o demônio em tudo. A sua presença em toda parte dava

justificativas para os fatos ou para a doença. Hoje, podem ter medo de qualquer convivência com um portador do vírus da AIDS por falta de informação sobre as formas de transmissão.

Por todas as características apresentadas, as “certezas” que circulam na sociedade e principalmente em nossas mentes criam os **PRECONCEITOS**, que se cristalizam. O maior perigo é que com eles cristalizados, interpretamos o mundo, toda a realidade e os acontecimentos que nos rodeiam.

Entretanto, não podemos fazer de conta que não existe um conjunto múltiplo de saberes que chegam à escola sem serem legitimados pelo conhecimento científico. Mas esse assunto será nosso tema da próxima aula.

Antes de encerrar, releia a aula, faça anotações de tudo que você compreendeu; anote também suas dúvidas. Tente ver se o resumo esclarece suas dúvidas. Tenha sempre um dicionário por perto, pois, de “pai dos burros” ele não tem nada; muito ao contrário, é ele o companheiro dos estudiosos. Tente ler os objetivos como se fossem perguntas ou propostas de trabalho para você realizar. Veja se consegue responder, a eles, ou seja, verifique se foi capaz de alcançá-los. Ah! Não se esqueça dos exercícios! Não deixe as dificuldades se acumularem; faça contato rápido com o tutor. Estas “dicas” valem para todo o nosso trabalho. Utilize-as como um pequeno roteiro para sua aprendizagem.

### PRECONCEITO

Segundo o *Dicionário Aurélio*, é um conceito ou opinião formado antecipadamente, sem maior ponderação ou conhecimento dos fatos. Desta forma, não tem uma relação somente com um senso negativo. É qualquer opinião ou sentimento, favorável ou desfavorável, concebido sem um exame crítico. Repare na formação das palavras: o prefixo *pre* tem origem no latim e significa anterioridade, o que vem antes, o que aconteceu antes. Logo, antes de formular um conceito, por meio de um exame crítico, há uma elaboração prévia – um *preconceito*.

## RESUMO

O que você precisa saber?

Somos seres que olhamos o mundo a nossa volta e nos perguntamos sobre nós, sobre o outro ser humano, sobre as coisas que nos cercam, os outros seres vivos e o Universo. Produzimos conhecimento para dar repostas às nossas perguntas.

O conhecimento que produzimos não é todo igual, e há diferentes modos de adquiri-los. Alguns deles estudamos nesta aula:

- o conhecimento sensorial;
- o conhecimento intelectual;
- o saber popular.

Se eles são diferentes, logo, têm características distintas.

O conhecimento sensorial se baseia no dado empírico. É obtido por meio da realidade sensorial, tal como as cores, o movimento, as configurações, a dureza, o paladar, a temperatura, o odor, o som etc. O conhecimento intelectual opera sobre os dados sensoriais, ultrapassando-os. Formula conceitos gerais, abstratos, definições universais, relações ideais. O saber popular é subjetivo, tende a estabelecer relações diretas de causa e efeito e pode se cristalizar em preconceitos.

## ATIVIDADES FINAIS

1. Caracterize o saber popular.

---

---

---

---

- é subjetivo, porque varia de uma pessoa para outra.
- é qualitativo, porque ao julgarmos as coisas, atribuímos qualidades: é pesado ou leve; novo ou velho; útil ou inútil etc.
- é heterogêneo, porque se refere a fatos que nós julgamos que são diferentes.
- é generalizador porque tende a reunir numa só idéia coisas que julgamos serem iguais.

– tende a estabelecer relações de causa e efeito em decorrência das generalizações entre coisas e acontecimentos.

– tende a identificar as explicações para os acontecimentos com a magia porque ambos – conhecimento científico e magia se relacionam com o misterioso, o oculto e o incompreensível.

– pode se cristalizar em preconceitos, porque ao serem subjetivos e generalizadores passam a servir de explicação a toda a realidade a nossa volta.

Se você teve dificuldades para responder a esta questão, releia o texto no item “saber popular”.

2. Dê exemplos de saber popular.

---

---

---

a) Se uma criança está com um terçol, a mãe deve pegar a sua aliança, esfregar em um pedaço de lã e colocar sobre o terçol. Ele sumirá como num passe de mágica! Note que deve ser a aliança da mãe, por que não a do pai?

b) Você já deve ter visto alguém usar ou dizer que usou, ou, até mesmo, você já deve ter usado o cravo-da-índia na dor de dente. Na grande maioria das vezes, a dor passa ou alivia sensivelmente. A essência do cravo-da-índia tem realmente uma ação anestésica e faz efeito mesmo! Aliás, os dentistas também a utilizam nos consultórios. Este é um exemplo do quanto o saber popular não pode ser abandonado de forma preconceituosa. Muitas vezes, o conhecimento científico vem endossar o saber popular, depois de longas pesquisas; ou seja, vem dar explicações para o que é feito aleatoriamente ou por repetição.

## **AUTO-AVALIAÇÃO**

A auto-avaliação, como o próprio nome indica, diz respeito à avaliação que você mesmo é capaz de fazer sobre sua aprendizagem. Sempre vamos apresentar aqui algumas perguntas orientadoras, mas você pode, e deve, se fazer outras, e tentar respondê-las para si mesmo. Não se prenda apenas ao material escrito. Tente, invente e crie formas de aprender e de avaliar-se. Na auto-avaliação é importante não só saber que conteúdos você aprendeu, mas, também, questionar valores, mudanças de comportamento ou forma de pensar sobre determinado assunto.

Você pode começar se perguntando...

Por que o conhecimento é uma capacidade e uma necessidade do ser humano? Quais foram os modos de conhecer estudados na aula? O que caracteriza o saber popular? O que aprendi me despertou uma curiosidade maior sobre o conhecimento humano? Passei a perceber que minhas ações no cotidiano estão pautadas em vários saberes? Segui as orientações contidas nesta aula? Li, reli e analisei cada ponto apresentado nesta aula?

Se ficar alguma dúvida, procure o tutor; não deixe as dificuldades se acumularem.

## Os diferentes modos de conhecer: o conhecimento científico

### Meta da aula

Caracterizar o conhecimento científico.

Esperamos que ao final desta aula você seja capaz de:

- Caracterizar o conhecimento científico como uma forma de conhecer que se diferencia por métodos e técnicas próprios.
- Contrapor o saber popular ao conhecimento científico, a partir de suas características específicas.

### Pré-requisito

Você precisa caracterizar o saber popular como um modo comum, espontâneo e não-crítico de conhecer, como vimos na Aula 1.

## INTRODUÇÃO

### **GALILEU (1564-1642)**

Essa figura ilustre também já deve ser seu conhecido. Italiano, lecionou nas universidades de Pisa e de Pádua, e foi responsável pelo advento da moderna concepção de Ciência. Sua vida foi marcada por perseguição política e religiosa. Defendeu a substituição do modelo de mundo proposto por Ptolomeu, fundamentado no geocentrismo (a Terra era considerada centro e, portanto, o Sol girava em torno dela), pelo modelo de Copérnico, que se pautava no heliocentrismo (o Sol é o centro e, portanto, a Terra gira em torno dele). Galileu foi obrigado a renunciar publicamente às suas idéias para não morrer condenado pela Inquisição. Criou problemas com a Igreja Católica, pois sua afirmação era considerada uma heresia, passível de condenação à morte. A propósito, você sabe o que é heresia? Heresia é a doutrina contrária ao que a Igreja defendia como sendo matéria de fé. No período medieval, quem professasse doutrina contrária à Igreja Católica era considerado herege e seu ato era punido com a morte.

Vamos dar prosseguimento aos nossos estudos sobre os diferentes modos de conhecer, na perspectiva de contrapor o saber popular ao conhecimento científico. Como já vimos as características do saber popular, agora trataremos das características do conhecimento científico.

## **SABER POPULAR E CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

### **O conhecimento científico**

Recente na história da humanidade, o conhecimento científico tem apenas trezentos anos, pois surgiu no século XVII com as idéias de **GALILEU**. Essa afirmativa porém não significa que até o século XVII não havia um saber pautado em um método. Na Grécia, antes de Cristo, os homens aspiravam a um conhecimento que se distinguisse da magia e do saber comum. A Ciência greco-romana e medieval se encontrava vinculada à filosofia e só se separa dela na Idade Moderna, quando adquire método próprio. Quando passamos a ter um objeto específico de investigação, aliado a um método pelo qual se fará o controle desse conhecimento, temos aí a Ciência moderna. Cada ciência se torna, ao longo da história, uma ciência particular, porque consegue delinear o seu campo de trabalho específico. É nesse sentido que as ciências são particulares à medida que cada uma privilegia um setor diferente da realidade: a Física trata do movimento dos corpos; a Química trata da transformação dos corpos; a Biologia trata do ser vivo etc.

Por mais paradoxal que possa parecer, as ciências são particulares e gerais. Ou seja, ao mesmo tempo que são particulares, elas são também gerais, porque, no seu campo de investigação, precisam formular conclusões que sirvam para além dos casos observados. Quando eu digo que a água é uma substância composta de hidrogênio e oxigênio, minha afirmação é válida para qualquer porção de água.



O fato científico é abstrato, isolado do conjunto dos dados sensíveis que integram a nossa percepção imediata. Você certamente já leu nos livros didáticos de Ciências o velho exemplo da dilatação dos corpos, em que os trilhos do trem, são colocados com espaços prevendo uma margem de segurança para a dilatação que sofrem com o calor. Mas, seria complicado você ficar ali o tempo necessário para fazer tal verificação. Entretanto, você pode fazer experimentos utilizando outros corpos de ferro e medir a dilatação para entender o exemplo dos trilhos do trem. Isso supõe uma capacidade de racionalização dos dados empíricos, que nem sempre estão ali como dados brutos, embora sejam passíveis de interpretação.

A Ciência, antes de tudo, desconfia, põe em dúvida toda e qualquer certeza, ela quer ultrapassar as aparências. E, para isso, o conhecimento que ela persegue tem características que o identificam e que se opõem, em quase todos os aspectos, ao saber popular.

Vejamos, então, as características do conhecimento científico, segundo Chauí (2002):

- É **objetivo**, isto é, procura as estruturas universais e necessárias das coisas investigadas. Dessa forma, as conclusões podem ser verificadas por qualquer outro pesquisador que repita o experimento nas mesmas condições.

- É **quantitativo**, isto é, busca medidas, padrões, critérios de comparação e de avaliação para coisas que parecem ser diferentes. Apenas o que puder ser quantificado tem condições de ser um conhecimento científico.



- É **homogêneo**, isto é, busca as leis gerais de funcionamento dos fenômenos, que são as mesmas para fatos que nos parecem diferentes. Você pode pensar que a queda de uma pedra e de uma pluma são diferentes, mas a lei universal da gravitação demonstra que obedecem à mesma lei de atração e repulsão no campo gravitacional.

- É **generalizador**, pois reúne individualidades, percebidas como diferentes, sob as mesmas leis, os mesmos padrões ou critérios de medida, mostrando que possuem a mesma estrutura.

- É **diferenciador**, pois não reúne nem generaliza por semelhanças aparentes, mas distingue os que parecem iguais, desde que obedeçam a estruturas diferentes.

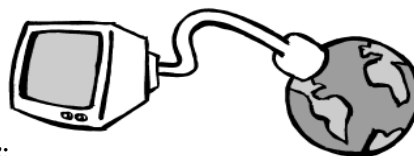
- Somente estabelece **relações causais** depois de **investigada a natureza ou estrutura** daquele fato e suas relações com outros que sejam semelhantes ou diferentes. Assim, um corpo não cai porque é pesado, mas o peso de um corpo depende do campo de gravitação onde se encontra. Lembre-se de outro exemplo clássico: nas naves espaciais nas quais a gravidade é igual a zero, todos os corpos flutuam, independentes do peso ou do tamanho.

- Destaca a regularidade, a constância, a repetição e a diferença das coisas, assim, **se opõe ao mágico**, apresentando explicações racionais, claras, simples e verdadeiras para os fatos. É um conhecimento que opera o desvelamento das coisas, mostrando que não são forças secretas, mas causas e relações racionais que podem ser expressas em linguagem matemática.

- Está preocupado em fazer o homem se **libertar do medo e das superstições**.

- Procura **renovar-se e modificar-se** continuamente, evitando a transformação das teorias em doutrinas e destas em preconceitos sociais.

## NAVEGAR É PRECISO!



Navegue no texto do *site*:

<http://www.terravista.pt/ancora/2254/apoio/ciencia4.htm>

Nessa página, você encontrará vários *links* que são palavras escritas com letras destacadas.

Você vai ler o texto “Características do Conhecimento Científico”, de autoria de F. Selvaggi, que caracteriza a Ciência como um modo de conhecer especializado, claro e preciso, verificável, metódico, sistemático, geral, legislador, explicativo, aberto. Observe que você está em um “sítio” de Portugal. É isso mesmo, os portugueses não utilizam a expressão em inglês – *site* – que nós utilizamos; eles usam “sítio”, para designar um lugar na página. Verifique outras expressões diferentes que eles falam e grafam de formas diversas do que conhecemos bem, por exemplo, “objectividade” no lugar de “objetividade”.

Repare que o autor encontrou outras maneiras para caracterizar o conhecimento científico. No fórum de discussão, debata com seus colegas sobre as características do conhecimento científico, segundo Selvaggi.

Todas as características do conhecimento científico que estudamos são importantes, todas elas se relacionam intimamente. Entretanto, interessa-nos destacar o que para o ensino de Ciências é fundamental, e muda radicalmente nossa postura na elaboração dos métodos e práticas de ensino.

Não há nem nas ciências experimentais, nem mesmo na matemática, posições definitivas e irreformáveis. Toda a verdade científica aparece, em certo sentido, como provisória, susceptível de revisão, de aperfeiçoamento, às vezes mesmo de uma completa reposição em causa. Todos os conhecimentos científicos são aproximados, quer pela imperfeição das observações experimentais em que se fundam, quer pela necessária abstração e esquematização com que são tratados. Os conceitos de adequação total e perfeita devem ser substituídos pelos de aproximação e validade limitada. Esta nova mentalidade científica que deve ser mantida num só equilíbrio é principalmente o fruto de numerosas crises e revoluções da ciência (...) (SELVAGGI, 2004).

“Eu estudo! Sou apenas o sujeito do verbo estudar. Pensar, não ousar. Só os filósofos pensam antes de estudar.”  
 “Uma cabeça bem-feita é uma cabeça malfeita que tem necessidade de ser refeita.” “Não vivo no infinito. Porque, no infinito, não me sinto em casa” (BACHELARD, G., *apud* JAPIASSU, 1983, p. 11)

As palavras do filósofo Gaston Bachelard abrem um capítulo do livro *A Pedagogia da Incerteza*, de Hilton Japiassu (1983). “Uma cabeça bem-feita é uma cabeça malfeita que tem necessidade de ser refeita” é exatamente o que a Ciência moderna e contemporânea faz o tempo todo, não aceitando nada como resultado final, pronto e acabado, cristalizado; ao contrário, postula a instalação de uma pedagogia da incerteza, da insegurança e da provisoriedade, que rompe com parâmetros dogmáticos e absolutos ou de verdades definitivas.

Japiassu utiliza a metáfora do “porto seguro” para discorrer sobre essa característica do conhecimento científico ao mesmo tempo que contesta as práticas pedagógicas centradas em tantas certezas preestabelecidas, tantos portos seguros. Vejamos o que ele diz:

Conta a história do Brasil que Pedro Álvares Cabral desembarcou em Porto Seguro, lugar de calma, de tranquilidade e de segurança. Lugar onde as caravelas portuguesas abrigaram-se, ficaram protegidas contra as intempéries do tempo e as borrascas do mar. (...) Ora, quem acredita em certas verdades científicas ou filosóficas como se elas fossem um porto seguro esconde, no fundo, um medo básico não superado e uma angústia não resolvida. Melhor ainda, faz delas um mito (JAPIASSU, 1983, p. 13, grifo do autor).

É nessa linha de pensamento que o autor utilizou a citação de Bachelard: “Eu estudo, pensar não ousa.” Com uma frequência maior do que gostaríamos, ensinamos ao aluno alguma coisa, mas terminamos impedindo-o de pensar. E com que presunção fazemos isso! Se nem a Ciência, no seu campo de produção, consegue mais conviver com esse tipo de postura em relação ao conhecimento, como podemos criar “portos seguros” nas repetições infundáveis das aulas de Ciências?

Evidentemente, localizamos “portos seguros”, “muletas” para nosso trabalho pedagógico. Se não refletirmos sobre nosso trabalho, como teremos condições de “ensinar a pensar”? Assim como a Ciência trabalha com a dúvida, o educador deve duvidar de si mesmo. O mais importante não é levar os alunos a adquirirem uma suposta cultura científica pela repetição com insistência, para reforçá-la, como se chegassem à escola com suas cabeças vazias – quando são cabeças inacabadas – cabeças bem-feitas, que têm necessidade de ser refeitas.

A idéia presente no pensamento de Bachelard nos convida a refletir sobre as aproximações com a realidade que o homem tenta realizar e no quanto constitui um exercício infinito refazer o conhecimento adquirido a cada nova descoberta.

Encerrando a aula, podemos recordar que é condição humana a busca pelo conhecimento. Há vários modos de conhecer, e nós estudamos alguns deles. Entretanto, interessou-nos, principalmente, o saber popular e o conhecimento científico. Vamos apresentar aos nossos alunos um determinado conhecimento escolar que são as Ciências Naturais, mas, antes de tudo, temos de organizar o que sabemos sobre Ciência, conhecimento científico e saber popular.

A Ciência não é o único caminho que leva à busca do conhecimento, à ânsia de encontrar a verdade e a certeza; muito menos o conhecimento científico se caracteriza pela verdade ou certeza. O que de fato diferencia o conhecimento científico é a sua forma, o modo de conhecer, e os instrumentos, as ferramentas para conhecer, ou seja, os seus métodos e suas técnicas.

## RESUMO

Você precisa saber!

O conhecimento científico se caracteriza por ser objetivo, quantitativo, homogêneo, generalizador, diferenciador; por estabelecer relações causais depois de investigação árdua e comprovações que as justifiquem. É portanto, resultado da pesquisa científica. Como o trabalho científico é permanente e contínuo, está aberto às mudanças. É um conhecimento em construção, logo, é uma produção histórica e social.

## ATIVIDADES

1. Apresente as características do conhecimento científico.

---

---

---

---

- é objetivo – independe de opinião pessoal, é válido em todos os tempos e lugares.
- é quantitativo – porque é medido, é expresso em linguagem matemática.
- é homogêneo – busca as leis gerais de funcionamento dos fenômenos, que são as mesmas para fatos que nos parecem diferentes.
- é generalizador – reúne individualidades, percebidas como diferentes, sob as mesmas leis, os mesmos padrões ou critérios de medida, mostrando que possuem a mesma estrutura e, portanto, podem ser generalizadas para um conjunto de fenômeno semelhantes.
- é diferenciador – não reúne nem generaliza por semelhanças aparentes.
- só estabelece relações causais depois de investigação árdua e comprovações que as justifiquem.
- rompe com a magia – porque apresenta explicações racionais para os fatos ou fenômenos.
- resulta do trabalho de investigação.

2. Organize um quadro comparativo com as características do saber popular e do conhecimento científico.

Saber popular	Conhecimento científico
Subjetivo	Objetivo
Qualitativo	Quantitativo
Heterogêneo	Homogêneo
Individualizador	Generalizador
Generalizador	Diferenciador
Relações de causa e efeito com base na aparência.	Relações causais com base na investigação da natureza ou estrutura do fenômeno.
Identifica-se com a magia.	Opõe-se ao mágico.

As questões não devem trazer nenhuma dificuldade para você, pois o conteúdo delas encontra-se no texto. Se você cometeu algum equívoco, retome a leitura. Não passe para a aula seguinte sem fazer a questão 2. Ela é a síntese para compreensão das Aulas 1 e 2, além de servir de base para o estudo da Aula 3.

## **AUTO-AVALIAÇÃO**

Veja se você é capaz de responder às seguintes perguntas:

O que é conhecimento científico e quais são suas características? Como se distingue o conhecimento científico do saber popular?

Que concepções eu tinha sobre o conhecimento científico? Já posso ler os jornais com uma capacidade mais crítica sobre as notícias publicadas, principalmente aquelas que se referem à Ciência? A partir da leitura realizada tenho mais clareza sobre o significado do conhecimento para o homem comum e para o cientista? Mudei minha forma de compreender o conhecimento científico? Mudei a concepção que eu tinha sobre a Ciência e o cientista?

Se você conseguiu responder sem dificuldades às questões de avaliação, excelente! Então, já pode passar à Aula 3. Se teve dificuldades, faça uma releitura atenta e repita a avaliação antes de prosseguir.



## Ciência, técnica e tecnologia

### Meta da aula

Relacionar os conceitos de ciência, técnica e tecnologia.

## objetivos

Esperamos que ao final desta aula você seja capaz de:

- Conceituar Ciência, segundo as concepções racionalista, empirista e construtivista.
- Conceituar técnica.
- Conceituar tecnologia.

### Pré-requisito

Saber caracterizar o conhecimento científico utilizando seus métodos e técnicas próprios, como vimos na Aula 2.

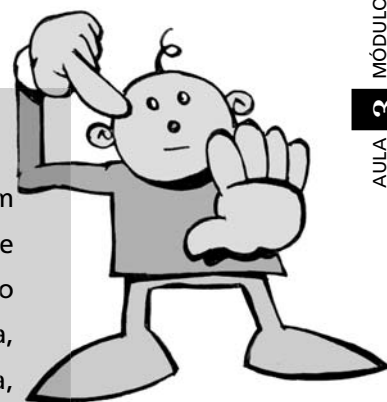
## INTRODUÇÃO

Nas aulas anteriores, estudamos as características de alguns modos de conhecer, e destacamos dois: **o saber popular** e o **conhecimento científico**. Vamos dedicar os nossos esforços para esclarecer alguns pontos fundamentais que fazem a conexão entre os modos de conhecer e o conhecimento escolar. Antes de qualquer coisa, queremos que compreenda que você vai descortinar um mundo para seus alunos. Você será um dos responsáveis pelas representações que eles irão construir sobre o mundo que os cerca, no qual o conhecimento é parte integrante, sob todas as formas, conforme já estudamos. No contexto escolar, o conhecimento produzido pela Ciência constitui apenas uma das formas de conhecer. É importante que você compreenda o que são o conhecimento científico e o conhecimento escolar, e como podemos relacioná-los a fim de produzir práticas escolares de Ciências que sejam realmente significativas. Por isso, precisamos começar pelo entendimento do que vem a ser Ciência, técnica e tecnologia na compreensão da Ciência moderna e Contemporânea, e como a escola é mediadora do processo de aquisição desses conceitos e práticas sociais, principalmente no trabalho que executa em relação ao ensino de Ciências.

## AS CONCEPÇÕES SOBRE A CIÊNCIA E O CIENTISTA

Antes de querer saber quais os conteúdos que você vai ensinar e como irá fazê-lo, de querer aprender uma “receita de bolo” para utilizar na sua prática, antes mesmo que “seu bolo fique solado”, é necessário entender o conhecimento científico como o resultado de uma produção histórica e social, ou seja, de uma criação.

Quando vemos o conhecimento científico como algo acima do bem e do mal, isto é, inquestionável, cristalizado, pronto e acabado, é evidente, que a única opção, nessa perspectiva, é reproduzi-lo da mesma forma que fomos apresentados a ele. Quer ver? Vamos fazer um pequeno exercício de memória. Afinal, como dizem os mais velhos, “recordar é viver”.



## PARE, PENSE!

Faça uma pequena parada nesta leitura e tente lembrar um pouco das aulas que você teve em seus primeiros anos de escola. Recupere suas lembranças das aulas de Ciências, como eram realizadas, o que você fazia, o que seu professor fazia, quais eram as atitudes da turma em relação àquela aula, que comentários eram feitos, que impressões ficaram em sua memória? Depois, tente se lembrar das provas. Que conteúdos eram verificados nas provas e testes, como você se preparava para essas provas, como estudava, de que recursos e estratégias você se utilizava para a realização dos trabalhos, dos exercícios e das provas? Faça um registro dessas lembranças por escrito. Isso pode resultar em uma grande pesquisa!

Entre no fórum de discussão e debata com seus colegas. Quais foram as lembranças registradas? Quais as experiências que se repetem? Quais foram as lembranças ruins e as mais prazerosas? Você pode também propor outras questões.

Se suas lembranças foram agradáveis, que bom! Você é um felizardo, porque, infelizmente, isso é uma experiência de poucos! A grande maioria relata aulas maçantes, com uma infinidade de nomes para decorar, sem dar a entender para que servem apresentando conceitos confusos, enfim, trata-se de uma prática com pouco ou, na maioria das vezes, nenhum significado.

Com frequência, a idéia de Ciência e de cientista é muito distorcida. As representações são masculinas, as figuras têm os cabelos desarrumados, uma lâmpada na cabeça saindo faíscas, raios em explosão de tubos de ensaio, fumacinhas subindo de diversos equipamentos de laboratório além de outras figuras do gênero ou correlatas. Estes são alguns dos ESTEREÓTIPOS construídos socialmente para indicar o entendimento sobre a Ciência e o cientista. É a forma de representação que é difundida e se torna senso comum através dos diversos meios de comunicação: as revistas, os jornais, a televisão, os filmes, os próprios livros didáticos de ciências etc.

### ESTEREÓTIPOS

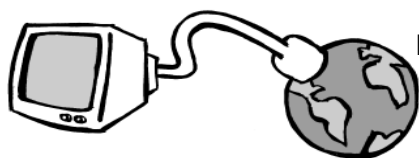
São construções mentais, imagens e idéias, cujo conteúdo não tem lógica, e estabelecem critérios socialmente falsificados. Os estereótipos se baseiam em características não comprovadas e não demonstradas, atribuídas a pessoas, a coisas e a situações sociais, mas que, na realidade, não existem. (LAKATOS, 1982, p. 286). Por exemplo, a idéia muito comum na sociedade de que o cientista é alguém que vive com a cabeça em outro mundo, é um estereótipo.

Mas, contraditoriamente, a Ciência e o cientista já foram questionados o bastante para que não se mantenham essas idéias como verdadeiras. Nem os próprios cientistas acreditam mais no conhecimento científico como “a verdade” absoluta. Então, isso é mais um motivo para romper com as práticas do ensino de Ciências centradas na memorização e na repetição mecânica e sem sentido.

Agora, nós precisamos mostrar outra forma de ensinar Ciências. Primeiro, a Ciência não é uma entidade sobrenatural. É uma produção coletiva da humanidade. Portanto, ela é resultado do processo de busca do conhecimento; é um exercício constante de aproximação da realidade, e como tal, é histórica e socialmente determinada. Fals Borda (1988) nos diz que:

A ciência é apenas um produto cultural do intelecto humano que responde a necessidades coletivas concretas – inclusive àquelas considerações artísticas, sobrenaturais e extracientíficas – e também aos objetivos específicos determinados pelas classes sociais dominantes em períodos históricos precisos. (p.44).

Sendo assim, um conhecimento válido em determinada época pode deixar de ser em época subsequente, porque ele não representa uma verdade absoluta. Pelo contrário, é uma aproximação que pode ser modificada, substituída por outra que se apresente mais consistente ou mais adequada a dado fenômeno. Você se lembra de Copérnico, que rompeu com a idéia de que o Sol girava em torno da Terra para afirmar exatamente o contrário, isto é, que a Terra é que gira em torno do Sol?



### NAVEGAR É PRECISO!

Vamos até a página: [http://www.webciencia.com/03\\_ciencia.htm](http://www.webciencia.com/03_ciencia.htm)

No *site* webciencia, leia o texto “O que é Ciência?”. A página apresenta o que é Ciência, traz alguns conceitos e levanta uma questão sobre o futuro da Ciência. Ao atingir esse ponto da leitura, dê uma atenção maior para o trecho do discurso do Professor Moyses Nussenzveig, saudando os novos membros da Academia Brasileira de Ciências:

Diz-se que, assim como o século XX teria sido o da física, o próximo será o da biologia. Não creio, será o da: BioFísico QuímicoMatemáticoComputacionalTecnoSociológico! A Natureza ignora nossos preconceitos e recortes arbitrários. Também faz parte da mentalidade ‘fin de siècle’ anunciar o Fim da Ciência e o Fim da História. O Projeto Genoma, em que cientistas brasileiros deram uma bela demonstração de nossa capacidade de obter resultados da mais alta relevância quando dispomos de recursos, é apontado como etapa final da biologia. A descrição correta é a de Sydney Brenner: não se trata do começo do fim, mas do fim do começo, o começo de uma grande revolução na biologia e na medicina, que também vai requerer uma intensa participação das ciências sociais para abordar problemas humanos e éticos (webciencia, 2004).

Vamos pensar sobre o que o professor Moyses quis dizer quando inventou a expressão **BioFísicoQuímicoMatemáticoComputacionalTecnoSociológico**.

Moyes Nussenzweig quis criar uma palavra que significasse a conexão de todos os campos do conhecimento humano. Nós temos uma tendência a colocar em “caixinhas” separadas cada conhecimento, como se isso fosse possível. Entretanto, a realidade não está arrumada em embalagens herméticas. Na maioria das vezes, ela não cabe nos espaços específicos de cada campo do conhecimento, sendo necessária, pois, a pesquisa em dois ou mais setores. É essa exatamente a idéia que Nussenzweig quis transmitir de forma bem humorada, inventando uma palavra quase impossível de ser pronunciada, para indicar a reunião de diversas áreas do conhecimento humano que, na sua opinião, seria a síntese da nova Ciência do século XXI.



**Figura 3.1;** Fragmentação do conhecimento.

## MAS, AFINAL, O QUE É CIÊNCIA?

Vamos organizar nossas idéias sobre as concepções de Ciência. Segundo Chauí (2002), há três principais concepções de Ciência ou de ideais (vejam bem: *ideais*!) de cientificidade:

- a **racionalista** – que se estabelece da Antigüidade grega até o final do século XVII;
- a **empirista** – que vigora desde a medicina grega e Aristóteles até o final do século XIX;
- a **construtivista** – bem mais recente, pois se inicia no século XX.

Na concepção racionalista, a Ciência é um conhecimento racional dedutivo e demonstrativo e tem a Matemática como exemplo. Portanto, é científico tudo que pode ser matematizado, transformado em fórmulas dedutíveis, calculáveis, passíveis de demonstrações matemáticas. Por esse caminho, “uma ciência é a unidade sistemática de verdades absolutas, postulados e definições, que determinam a natureza e as propriedades de seu objeto, e de demonstrações, que provam as relações de causalidade que regem o objeto investigado” (CHAUÍ, 2002, p. 252). O entendimento do que é científico se baseia na codificação matemática da realidade. Galileu afirmava que “o grande livro da Natureza está escrito em caracteres matemáticos”. Por essa via de raciocínio, o conhecimento só ganha *status* de cientificidade se o seu modelo se expressa em equações que possam ser demonstradas e verificadas.

Para a visão empirista, “a ciência é uma interpretação dos fatos baseada em observações e experimentos que permitem estabelecer induções e que, ao serem completadas, oferecem a definição do objeto, suas propriedades e suas leis de funcionamento” (CHAUÍ, 2002, p. 252). Assim, uma teoria científica é fruto de observações e experimentos. A experimentação tem a função de reproduzir um conhecimento que, dessa forma, passa a ser considerado científico, porque pode ser reproduzido. É isso que justifica a importância atribuída aos métodos. A descrição pormenorizada dos métodos experimentais possibilita a reprodução do experimento e sua utilização em outros fenômenos, nos quais é possível aplicar a mesma formulação teórica.

Ambas as concepções – a racionalista e a empirista – têm em comum um modelo de objetividade, cujo eixo orientador é pautado pelo modelo da representação “verdadeira” da realidade. Assim, uma teoria científica constitui uma explicação e uma representação da realidade como ela é, como se tratasse de uma foto, ou de uma radiografia.

Já na concepção construtivista, “a ciência é uma construção de modelos explicativos para a realidade e não uma representação da própria realidade” (CHAUI, 2002, p. 252). Isso não significa abandonar as concepções anteriores, ao contrário, há uma combinação de ambas. O cientista, na concepção construtivista, utiliza-se do racionalismo, pois quer que o método utilizado lhe permita chegar a axiomas, postulados e definições sobre o objeto científico. Ele vê, também, instrumentos úteis no empirismo, ao fazer uso da experimentação que pode orientá-lo a modificar postulados e definições. A Ciência, nesse caso, não abandona as concepções anteriores (racionalista e empirista), mas se diferencia por uma atitude científica orientada pela incerteza, pela transitoriedade, sem temer a perda do caráter de cientificidade, por não ser absoluta, mas permanentemente aberta às correções dos modelos e dos princípios da teoria.

Os ideais de cientificidade do racionalismo e do empirismo se iniciaram com a Antiguidade grega, mas as concepções de Ciência entre antigos e modernos não são as mesmas. Não vamos nos deter na abordagem dos gregos, pois nesse momento nos interessam as questões e os problemas advindos da Ciência moderna e contemporânea e suas implicações até nossos dias, pois é com ela que a escola tenta dialogar, servindo de mediadora. Isso será visto com mais detalhes mais adiante.

Enquanto a Ciência antiga teorizava a partir da contemplação da Natureza, sem intervir nela, a Ciência moderna é gerada sob o pensamento oposto, de dominação da Natureza, do seu subjulgamento. Resultante dessa premissa, temos a afirmação de **DESCARTES**: “a Ciência deve tornar-nos senhores da Natureza”. Por consequência, se a relação é de dominação, há uma relação implícita de poder, daí, também, outra afirmação de Bacon (Aula 1), que já utilizamos anteriormente: “saber é poder”. Os dois pontos fundamentais – dominação e poder – garantem a existência de uma nova forma de concepção científica. A Ciência moderna tem seu pressuposto na idéia de intervir na Natureza, de conhecê-la para reapropriar-se dela, numa tentativa de controle. A nova Ciência se associa à técnica.

### RENÉ DESCARTES (1596-1650)

Seu nome em latim era *Cartesius*, por isso o seu pensamento ficou conhecido como “cartesiano”. É considerado o pai da Filosofia moderna. Ele converteu a dúvida em método para construir o conhecimento. Começou duvidando de tudo: das afirmações do senso comum, dos argumentos da autoridade, do testemunho dos sentidos, das verdades deduzidas do raciocínio, da realidade do mundo exterior etc. Experimente duvidar um pouco, é um bom exercício!

## O QUE É TÉCNICA? O QUE É TECNOLOGIA?

Na Antigüidade grega, a técnica era considerada uma atividade menor, devido às relações sociais estabelecidas e mantidas na sociedade escravocrata (com mão-de-obra escrava), na qual o fazer manual se dissociava da atividade intelectual. A técnica era menosprezada porque era realizada pelo escravo, era um saber empírico, associado ao cotidiano.

A partir do final da Idade Média se constituiu uma nova concepção sobre a técnica. Ela se torna adequada para transformar o homem em “senhor” da Natureza. O desenvolvimento e valorização das técnicas se farão notar no início da expansão do comércio, a partir do século XIII. Não podemos esquecer que houve transformações sociais e econômicas que possibilitaram essas novas realizações. A burguesia, com suas práticas de artesanato e comércio, valorizava o trabalho; seu sucesso e enriquecimento passam a exigir mais técnica para ampliar os negócios. Nesse contexto observamos: a construção de navios mais ágeis, a utilização da bússola (antiga conhecida dos chineses) para orientação nos mares em busca de novos portos, o aperfeiçoamento dos relógios etc.

A valorização da técnica transforma a concepção de Ciência. Passamos de uma concepção do saber contemplativo (compreensão desinteressada da realidade) para a busca do saber ativo, aquele conhecimento capaz de atuar sobre o mundo, de transformá-lo. É a nova forma de pensar que possibilita o advento da Ciência moderna. Galileu estabeleceu uma relação estreita entre trabalho intelectual e trabalho manual, o que garantirá a associação entre Ciência e técnica. Se, por um lado, a técnica torna a Ciência mais precisa, o conhecimento científico rigoroso é capaz de provocar aprimoramento e evolução das técnicas, criando a tecnologia. Os estudos da Termologia (conhecimento científico), por exemplo, dão condições à construção de termômetros mais precisos (tecnologias).



Ao longo da história da Ciência, observa-se um desenrolar da técnica como instrumento de trabalho até tornar-se tecnologia, em meados do século XVIII da era cristã, quando a Ciência incorporou-se definitivamente aos meios de produção. O fato de o homem usar uma pedra como instrumento cortante, de defesa e de luta, implicou inteligência operativa, habilidade e coordenação das mãos, revelando uma grande inovação técnico-cultural. Contudo, a técnica não se resume à invenção e ao uso inteligente de um instrumento; é muito mais que isso. Quando o homem inventa um instrumento, conseqüentemente há uma melhoria e um aperfeiçoamento dos procedimentos para satisfazer necessidades crescentes da humanidade.

Uma lente de aumento é um objeto técnico, um conhecimento empírico. Já um microscópio é um objeto tecnológico. Para chegar a construir um microscópio, foram necessários o conhecimento das leis científicas da óptica e sua utilização; logo, é um saber teórico que se aplica na prática. Sendo assim, na Ciência moderna e contemporânea, o que temos é a produção de **tecnologias**, desenvolvidas a partir de um determinado conhecimento científico e que interferem nos resultados das pesquisas científicas. É graças à presença de novas tecnologias que o conhecimento científico fica cada dia mais propenso a novas descobertas, a novas aproximações com a realidade, porque a Ciência passa a dispor de novos recursos no processo de investigação. Os instrumentos se tornam mais precisos e sofisticados (balanças de precisão, termômetros, termostatos, aparelhos para produzir vácuo, microscópios, telescópios, cronômetros, computadores etc). Já imaginaram o que Copérnico diria ao ver os satélites lançados pelo homem, em órbita, obtendo fotografias da Terra e de outros planetas? Ele ficaria extasiado!

Há um limite tênue entre técnica e tecnologia. Segundo Chauí (2002, p. 255), na verdade é mais correto falar em tecnologia do que em técnica. “A técnica é um conhecimento empírico que, graças à observação, elabora um conjunto de receitas e práticas para agir sobre as coisas. A tecnologia é um saber teórico que se aplica praticamente.” A tecnologia moderna é Ciência aplicada.

Vimos, assim, que a Ciência moderna e contemporânea transforma a técnica em tecnologia, isto é, passa da máquina-utensílio para a máquina como instrumento de maior precisão, a fim de dar conhecimentos

mais exatos e precisos que irão gerar novos conhecimentos, numa cadeia incessante. A Ciência moderna e contemporânea tornou-se inseparável da tecnologia.

## QUAIS SÃO AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TÉCNICA, TECNOLOGIA E ENSINO DE CIÊNCIAS?

Você ainda deve estar se perguntando qual a relação desta discussão com a escola, o Ensino Fundamental e a Educação Infantil. Pense junto comigo... O que acontece nas práticas escolares, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, é exatamente Ciência? A escola trabalhada mesma maneira que o cientista? A natureza desses conhecimentos é idêntica?

O que temos na escola é o que chamamos de conhecimento escolar, uma aproximação didática do conhecimento científico. Qual o papel do professor nessa relação entre conhecimento escolar e conhecimento científico? Comece a pensar sobre estas questões, pois vamos abordá-las mais adiante. Aos poucos, vamos demonstrar que o conhecimento que estamos desenvolvendo com você está intimamente relacionado à prática pedagógica em geral, e, principalmente, às práticas escolares do ensino de Ciências. Se o professor trabalha com o conhecimento como algo pronto e acabado, geralmente irá reproduzi-lo. Se o entende como uma produção histórica, social e cultural, fará com que os alunos reflitam sobre o assunto e o discutam. Até a próxima aula!

### RESUMO

#### Você precisa saber!

O conhecimento científico é resultado de uma produção histórica e social, e, nesse sentido, é uma criação.

Principais **concepções de Ciência** ou ideais de cientificidade:

- **racionalista** – que se estabelece da Antigüidade grega até o final do século XVII;
- **empirista** – que vigora desde a medicina grega de Aristóteles até o final do século XIX;
- **construtivista** – bem mais recente, pois se inicia no século XX.

**Características de cada concepção:**

- a racionalista vê a Ciência como um conhecimento racional dedutivo e demonstrativo;
- a empirista admite a Ciência como uma interpretação dos fatos a partir de observação e experimentação;
- a construtivista defende que a Ciência é uma construção de modelos explicativos para a realidade, e não uma representação da própria realidade.

Há uma distinção clara entre técnica e tecnologia. A técnica é um **conhecimento empírico**, que, graças à observação, elabora um conjunto de práticas. A tecnologia é um **conhecimento teórico** que se aplica na prática.

**ATIVIDADES**

1. Caracterize cada uma das concepções sobre Ciência: a racionalista, a empirista e a construtivista.

---

---

---

**RESPOSTA COMENTADA**

- A concepção racionalista vê a Ciência como um conhecimento racional dedutivo e demonstrativo.
- A concepção empirista admite a Ciência como uma interpretação dos fatos a partir de observação e experimentação.
- A concepção construtivista defende que a Ciência é uma construção de modelos explicativos para a realidade, e não uma representação da própria realidade.

2. Relacione algumas tecnologias presentes no seu cotidiano.

---

---

---

**RESPOSTA COMENTADA**

O computador e seus periféricos (impressora, scanner, CD-ROM, DVD, gravador de CD), a internet, a máquina de lavar roupa, a televisão, o celular, o telefone sem fio.

### 3. Como essas tecnologias mudaram o seu cotidiano?

---

---

---

---

#### RESPOSTA COMENTADA

*Algumas pessoas passaram a “paquerar” pela internet, outras até se casaram. Há pessoas que passaram a fazer compras pela internet. Com frequência, os alunos trazem pesquisas copiadas da internet. Há pessoas que não conseguem aprender a utilizar o computador, simplesmente porque isso não significa somente conhecer a máquina, mas, também, estabelecer relações novas e distintas com ela. Os mesmos impactos se verificaram quando do advento da luz elétrica; muitas pessoas resistiram e mantiveram, durante muito tempo, práticas antigas, como por exemplo, o uso do ferro a carvão. As pessoas tinham medo do novo, principalmente porque esse novo trazia o choque elétrico. Mas você pode pensar sobre outras tecnologias presentes no nosso dia-a-dia e sobre as mudanças de comportamentos que elas exigem. Já observou quantas pessoas têm vídeo e sabem programá-lo para gravar? Já observou quantas pessoas não sabem consultar a caixa postal do celular? Já observou quantas conseguem utilizar todas as ferramentas e opções que os celulares fornecem? E já comparou as formas de utilização desses aparelhos entre crianças, jovens, adultos e idosos? Observou como as crianças e adolescentes os utilizam com enorme facilidade?*

### 4. Compare as formas de relacionamento com as novas tecnologias entre crianças, jovens e adultos em idade mais avançada (mais de 40 anos, por exemplo).

---

---

---

---

#### RESPOSTA COMENTADA

*Você poderia responder a esta questão tomando como exemplo o uso do celular: uma criança pega o celular nas mãos e rapidamente descobre os jogos; os adolescentes logo se interessam pelos torpedos e o adulto se limita a fazer as ligações e recebê-las, e, em alguns casos, com bastante dificuldade. As formas de relacionamento com as novas tecnologias são absolutamente variadas entre as gerações. Você poderia também apresentar outros exemplos como: o correio eletrônico; os jogos eletrônicos; as televisões modernas de alta tecnologia; a programação de vídeos etc. Para qualquer um desses equipamentos, a explicação se baseia nos impactos sociais, que as tecnologias trazem, incluindo as mudanças de comportamento que são bem mais lentas.*

## AUTO-AVALIAÇÃO

Qual o conceito de Ciência para as concepções racionalista, empirista e construtivista? Quais são as relações entre Ciência, técnica, tecnologia e Ensino de Ciências? Qual o resultado da auto-análise que você fez sobre os estereótipos relacionados à Ciência e ao cientista? Eram estas as representações que você fazia ou eram outras? Quais eram? Em que se alterou a forma de você se relacionar com as tecnologias presentes no seu cotidiano?

Se você teve alguma dificuldade, tente reler o texto, consulte o tutor, não deixe as dúvidas se acumularem.



# Técnica, tecnologia e ciência: implicações para a vida no planeta

## AULA 4

### Meta da aula

Correlacionar as mudanças da vida no planeta com os avanços da produção científica e tecnológica.

## objetivos

Esperamos que ao final desta aula você seja capaz de:

- Relacionar produção científica e tecnologias.
- Identificar as tecnologias presentes no dia-a-dia.
- Relacionar tecnologias com mudanças nas rotinas do homem.
- Identificar as implicações que essas mudanças acarretam à vida no planeta.

### Pré-requisito

Para que você prossiga seus estudos com segurança, é preciso ter compreendido a relação entre os conceitos de ciência, técnica e tecnologia, estudada na Aula 3

## INTRODUÇÃO

### GLOBALIZAÇÃO

O termo globalização possui várias acepções e, atualmente, está muito na moda.

O processo de globalização diz respeito à interligação acelerada dos mercados nacionais, à possibilidade de movimentar bilhões de dólares pelo computador em alguns segundos, como ocorre nas bolsas de valores do mundo inteiro, e à chamada “terceira revolução tecnológica”

(processamento, difusão e transmissão de informações).

Os mais entusiastas acham que a globalização define uma nova era da história humana.

Já estudamos a relação entre ciência, técnica e tecnologia e vimos as dificuldades que se tem, hoje, para fazer a distinção entre técnica e tecnologia. Na sociedade atual, a importância da tecnologia se expandiu, principalmente com o chamado processo de **GLOBALIZAÇÃO**. Esse processo tem gerado não somente problemas econômicos, políticos, sociais e culturais para os indivíduos, como também para as nações e a sociedade. Nesta aula, vamos estudar a relação entre a produção de novas tecnologias e suas implicações para a vida no planeta, e, conseqüentemente, para o nosso cotidiano.

## CRIANDO LAÇOS ENTRE TECNOLOGIA E VIDA DIÁRIA

Você já se perguntou sobre as mudanças nas nossas vidas em decorrência de cada tecnologia inserida no cotidiano? Uma tecnologia produz mudanças com implicações muito maiores do que normalmente se dá atenção. Elas acontecem no plano da produção dos bens de consumo e das relações sociais, por isso a tecnologia gera implicações econômicas, políticas, sociais e culturais. Em nome do progresso, as construções urbanas tornam a vida humana cada vez mais solitária, a poluição do ar provocada pelas fábricas aumenta, áreas verdes e de preservação ambiental são alvo de especulações imobiliárias. Hoje, continuamente você lê nos jornais notícias sobre o desemprego. Esse fato é causado em parte pelo advento de tecnologias que reduzem o número de trabalhadores em diversos setores da produção e dos serviços. Quantos de nós ainda buscamos o velho sapateiro para consertos de solas e saltos? Profissionais como esses são como animais em extinção; são raros porque deixaram de ter espaço para exercer o seu trabalho. Por que será que as crianças e os jovens se relacionam com maior facilidade com os aparelhos eletroeletrônicos? Já experimentou mandar mensagem eletrônica para quem não abre a caixa postal do correio eletrônico? Qual será a relação que existe entre tecnologias e a vida no planeta?

## Vamos fazer um passeio na história?

Desde o início do século XX já existem reflexões sobre a técnica. Entretanto, poucos estudiosos identificaram que o interesse deveria ser deslocado da técnica para a tecnologia, ou seja, que a técnica contemporânea não está restrita ao trabalho manual ou mecânico



que se realiza sobre um material. A produção de uma nova tecnologia pressupõe um conhecimento científico e o seu uso vai interferir nos resultados das pesquisas científicas, porque imprimirá mais precisão e rigor à Ciência.

A questão é que os novos “técnicos” da Ciência contemporânea, que não fazem mais a antiga técnica dos gregos, eram “tecnólogos” com escola superior (engenheiros, arquitetos, físicos, químicos, matemáticos, biólogos etc.), que aplicavam teorias, métodos e processos científicos para a solução de problemas técnicos. Resulta daí uma conexão estreita entre técnica e Ciência, cujos efeitos não temos condições de prever, mas são determinantes dos rumos da vida para a humanidade na sua casa maior, que é o planeta Terra.

A técnica é tão antiga quanto a existência da humanidade. Nos estudos da Antropologia, ela foi usada para distinguir restos fossilizados de um homem e seus ancestrais fósseis. Por exemplo, na identificação de um fóssil; se próximo a ele fosse localizado um instrumento ou utensílio, provavelmente o fóssil seria de um homem, e não de um animal.

Para entender a difusão da técnica, precisamos pensar nas formas de sua transmissão, possível de se realizar pela capacidade de comunicação humana. Ajuda a compreensão se recordarmos que o pensamento humano é simbólico. Mediamos, entre os objetos e a mente, um símbolo e, dentre os símbolos, o mais imediato é a palavra. A linguagem sugere e possibilita ao homem um progresso dos seus conhecimentos porque permite a interação e o fluxo de informações, garantindo o aprimoramento das técnicas.

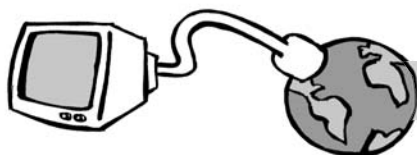
É possível pensar, por exemplo, no processo de elaboração para criar um salto entre a idade da pedra lascada e o período em que o homem produziu um objeto cortante. As possibilidades de obter melhores cortes vieram quando o homem conseguiu polir mais a pedra. Assim, instalou-se um processo de desenvolvimento técnico. Os atos de aperfeiçoamento técnico foram transmitidos de geração a geração, incluindo a invenção e o melhoramento de instrumentos e ferramentas. No estágio inicial da história da Ciência, o instrumento é um prolongamento do corpo humano. O martelo aumenta a potência do braço e o arado é a mão escavando o solo.

### Fogo

Muito antes da existência do *Homo sapiens*, é provável que o fogo já exercesse um fascínio e disputa entre nossos ancestrais. O fogo transforma a matéria, e, muito provavelmente, foi o primeiro recurso a ser incorporado no cotidiano. Nós o utilizamos como meio de defesa, aquecimento, cozimento, iluminação etc.

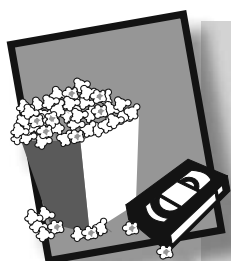
No século XVII, com a Ciência moderna, as perspectivas de avanço tecnológico cresceram e uma de suas características marcantes é que agora o homem quer submeter a Natureza às suas ordens. A Ciência moderna oferece a possibilidade de aplicação dos seus resultados – o conhecimento científico – para a solução de problemas técnicos. Enquanto o instrumento constitui uma extensão do corpo, temos a técnica potencializando a energia humana. O aprimoramento da técnica utiliza outras energias: mecânica, hidráulica, elétrica ou atômica. O carvão queimando faz mover o tear, o vapor de água impulsiona a locomotiva, a explosão da gasolina viabiliza o automóvel e a eletricidade movimenta o liquidificador. Os exemplos citados são aplicações de algumas invenções importantes: a máquina a vapor, o gerador e o motor elétrico.

A partir da segunda metade do século XVIII, com a Revolução Industrial, também conhecida por Revolução Tecnológica, configura-se um quadro de rápido e crescente aumento da eficiência e da criatividade humana. Representa um corte profundo na história da humanidade, como o que ocorreu com a utilização do **FOGO**, na prática da vida agrária e na vida urbana.



Sugestão: <http://pauling.feusp.br/artigos/>

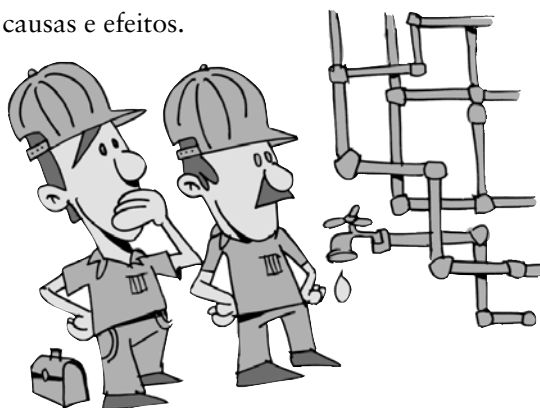
### MOMENTO PIPOCA



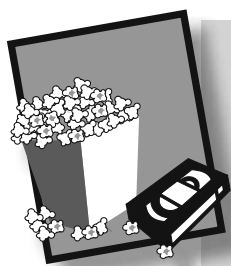
Sempre que for possível, tente ver alguns filmes que vamos sugerir. Isso ampliará a sua capacidade de pensar e refletir sobre a realidade. Desta vez, minha sugestão é *A guerra do fogo* (Jean-Jacques Annand, 1981). A narrativa se passa nos tempos pré-históricos, em torno da descoberta do fogo. Uma tribo vive perto de uma fonte natural de fogo. Mas ele se extingue, alguns membros saem em busca de nova chama e encontram tribos que já descobriram como produzi-lo. A trama se desenvolve na luta por esse conhecimento, por isso o título *A guerra do fogo*.

Como estamos vendo, nesse novo contexto de associação entre Ciência e técnica, há uma transição do uso do instrumento e da ferramenta para a máquina que executa o que antes o homem fazia. O homem passa a ser auxiliar da máquina, e o operário que age simplesmente como seu operador não consegue resolver todos os problemas que surgem no processo de produção. As soluções serão produzidas por outros profissionais, por exemplo, o engenheiro, que se apresenta para projetar, construir e conservar as máquinas. Esses profissionais chegam não somente com a técnica, eles fazem uso dos procedimentos do método científico. Ou seja:

- analisam o problema maior;
- dividem esse problema em pedaços menores para delimitá-lo, tentando resolver primeiro o mais simples;
- experimentam;
- obtêm resultados parciais que aplicam ao problema;
- tornam a experimentar;
- tentam descobrir uma série de causas e efeitos.



#### MOMENTO PIPOCA



Se você tiver oportunidade, assista ao filme *Tempos Modernos*, de Charles Chaplin. Trata-se de seu último filme mudo. Focaliza a vida urbana nos Estados Unidos na década de 1930, logo após a crise da bolsa (1929) que levou a população ao desemprego e à fome. O protagonista é Carlitos, (personagem clássico de Chaplin) que, ao obter um emprego numa indústria, transforma-se em líder grevista e se apaixona por uma jovem. O filme narra a vida na sociedade industrial americana, caracterizada pela produção com base na linha de montagem e especialização do trabalho. É uma crítica à modernidade e ao capitalismo. Nesse contexto, Carlitos representa a crise existencial humana com humor e verdade.



A Ciência moderna e contemporânea transformou técnica em tecnologia, isto é, passou da máquina-utensílio para a máquina como instrumento de precisão, que permite conhecimentos científicos mais exatos, responsáveis pela geração de novos conhecimentos.



Podemos, finalmente, compreender o seguinte: A tecnologia é definida como toda invenção, incluindo ferramentas, máquinas, materiais e recursos que facilitam a vida das pessoas. A história da tecnologia realmente começa nos primórdios da história da humanidade.

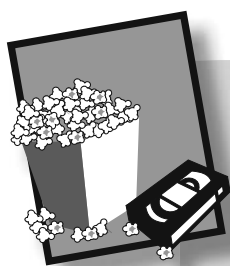
O processo de associação entre Ciência e técnica vai se sofisticar até chegar ao que temos hoje. Não estamos mais aplicando o conhecimento científico para construir uma obra ou fabricar um produto, mas sim para resolver problemas técnicos de uma forma generalizada, com base nas teorias da Ciência. Por exemplo, a partir das investigações de **THOMAS EDISON**, para obter um metal que pudesse emitir luz incandescente, sem fundir, surge a lâmpada elétrica e, com ela, uma atividade tecnológica extensa. Quem imagina viver sem luz?

Atualmente, chegamos à fase mais adiantada de um período que se iniciou com a Revolução Industrial, no século XVIII, acelerou-se com a Segunda Guerra Mundial e culminou com o que vivemos:

- a proliferação do conhecimento numa intensidade sem precedentes;
- inovações tecnológicas na indústria, em escalas que geram conseqüências econômicas.

### THOMAS ALVA EDISON (1847 – 1931)

Edison revolucionou o modo de vida das futuras gerações ao desenvolver sistemas que tornaram a luz prática, segura e econômica. Muitos pesquisadores já trabalhavam na área e tentavam descobrir formas de energia elétrica. A primeira demonstração pública da invenção do sistema de Edison realizou-se em dezembro de 1879, quando o laboratório Menlo Park ganhou um sistema completo e complexo de energia. Não satisfeito, Edison se dedicou ao desenvolvimento de sistemas para o setor. Influenciado profundamente pela vida moderna, criou também a vitrola e a câmera de cinema. Durante sua vida, teve mais de 1093 patentes e divulgou diversas de suas invenções em público.



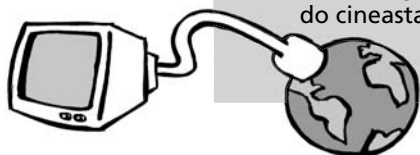
### MOMENTO PIPOCA

Mais uma sugestão de filme: 2001, *Uma odisséia no espaço* (Stanley Kubrick, 1968). Não deixe de ver, você vai gostar! É um filme de ficção científica. Em 2001, uma missão espacial rumo a Júpiter fica dependente do computador, que passa a controlar a nave. O computador “ganha” características humanas e, por orgulho, não admite que cometeu um erro. Para encobrir sua falha, começa a eliminar os componentes da tripulação. É uma história que aborda tecnologia e humanismo.

Sugiro que você navegue no site Kubrick 2001, a odisséia no espaço explicada. Você vai gostar dos comentários sobre o filme 2001, *Uma odisséia no espaço*, do cineasta Stanley Kubrick.

<http://www.Kubrick2001.com/2001.html>

Acessado em 08/04/2004



## TECNOLOGIAS DO DIA-A-DIA: O QUE MUDA NA MINHA VIDA?

Já pensou em cozinhar sem gás? Já pensou em ir a pé para todos os lugares? Ao trabalho, à escola, ao médico, à casa dos familiares?

E pela manhã, você gosta de vitamina? Como seria fazê-la sem o liquidificador? Gosta de suco de laranja? É muito mais fácil usando um espremedor elétrico. E outros sucos de frutas e hortaliças? Ficam mais simples de fazer com uma centrífuga elétrica.

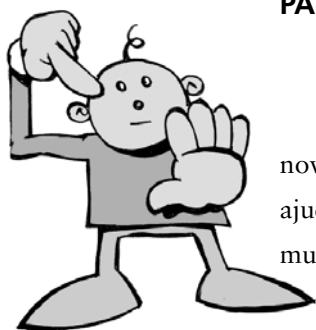
E a cafeteira elétrica, que hoje está mais popular?

Já imaginou passar roupa com um ferro a carvão? Hoje ele serve de objeto de decoração. E os maravilhosos tecidos sintéticos, que toda mulher procura antes de comprar a roupa, só pensando em não precisar passá-la? Por falar em passar roupa, que tal pensar na facilidade que traz uma máquina de lavar?



### PARE, PENSE!

Veja como a tecnologia está presente em coisas simples do dia-a-dia. Pergunte a pessoas mais idosas o que era escrever com a velha caneta-tinteiro. Aquelas que têm uns 50 anos chegaram a utilizá-la. Hoje você usa caneta esferográfica. Como funciona uma caneta esferográfica? Pegue uma e observe sua ponta. Se tiver em mãos uma lente de aumento, é melhor, mas, se você enxerga bem, verá uma bolinha – uma esfera, que gira devagarzinho, deixando passar a tinta. Essa é uma tecnologia que avançou em relação à caneta-tinteiro. Você pode não ter percebido, mas fez grande diferença!.



## PARE, PENSE!

Vamos continuar buscando tecnologias no nosso cotidiano.

Pegue um barbeador descartável, observe as lâminas. Recorra novamente a uma pessoa mais velha, o conhecimento dela é de grande ajuda porque viveu mudanças que você não presenciou. E, observe, foram mudanças num espaço de tempo muito pequeno!

Você pode procurar homens ou mulheres. Pergunte a eles o que era usado no lugar do barbeador descartável ou do barbeador elétrico.

Provavelmente, responderão que usavam a “Gillette”. Vocês lembram que iniciamos falando das implicações e mudanças nas relações sociais como consequência dos avanços científicos e tecnológicos? O que elas usavam, e ainda existe no mercado, é a lâmina de barbear, a famosa invenção que substituiu a navalha do barbeiro e facilitou principalmente, é claro, a rotina masculina. A primeira lâmina comercializada levou o nome de **KING C. GILLETTE**, o idealizador do produto. A relação que as pessoas passaram a ter com ela estabeleceu o uso do termo para designar qualquer lâmina de barbear.

### **KING C. GILLETTE**

Tinha 17 anos quando começou a trabalhar como caixeiro-viajante e conheceu o comércio. Mais tarde, já na Companhia de Selos de Baltimore, conviveu com William Painter, o inventor da rolha de cortiça. Os dois conversaram muito sobre inventos e o desenvolvimento de novos produtos que fossem largamente adotados pelas pessoas. Foi quando Gillette começou a pensar em criar algo de impacto, muito mais inovador do que a rolha de cortiça. Em 1895, ao fazer a barba, pensou em algo que facilitasse o barbear. A idéia, depois de muito trabalho, resultou no aparelho que revolucionou o ato de barbear para sempre. A lâmina que se inseria no aparelho era descartável. Gillette industrializou e comercializou ambos: o aparelho e a lâmina. Muito mais prático do que a navalha que ele vivia tendo de levar a um amolador.

## VAMOS ORGANIZAR AS IDÉIAS?

É evidente e você já deve ter se convencido de que as implicações da Ciência e da tecnologia têm uma repercussão enorme na sociedade. A primeira repercussão está diretamente relacionada às pessoas, provocando o abandono de muitas crenças tradicionais e a adoção de outras, legitimadas pelo método científico.

Os efeitos sobre a indústria, e, conseqüentemente sobre a economia, são de tal ordem de importância que redimensionam o trabalho humano no sistema produtivo, gerando o desemprego.

Assistimos às guerras, pela televisão, e, nos últimos tempos com transmissão ao vivo e aparato de show, como foi o caso da Guerra do Iraque. O mesmo acontece com os atentados terroristas. É a expansão da capacidade do homem de destruir a humanidade, trazendo modificações políticas e conflitos que se sucedem em escala crescente e sem soluções de curto prazo.

Todos os efeitos considerados provocaram mudanças na organização social e fazem refletir sobre o lugar do homem no Universo, bem como em sua responsabilidade sobre essas conseqüências, envolvendo o exercício da cidadania e da ética. Hoje, vivemos em uma sociedade científico-tecnológica, caracterizada pelo fato de o conhecimento científico e a tecnologia afetarem a vida diária de todos, bem como a organização política, econômica e social.

## TECNOLOGIAS DO DIA-A-DIA: O QUE MUDA NA VIDA DO PLANETA?

Os avanços vertiginosos da Ciência e da tecnologia também vêm apresentando conseqüências para o homem e para o meio ambiente, aumentando a preocupação social com o destino da humanidade. Estamos esgotando concentrações minerais depositadas ao longo de toda a história geológica, como é o caso do petróleo. Modificamos o teor das substâncias da atmosfera global numa escala suficiente para alterar o **CLIMA**, com sérias conseqüências econômicas e sociais. A destruição da camada de ozônio e o efeito estufa são exemplos dos problemas a enfrentar, que você vai estudar melhor nas aulas seguintes.

É necessário adotar uma atitude mais favorável ao desenvolvimento sustentável, associando contribuições da Ciência e o seletivo avanço da tecnologia, para termos uma utilização eficiente e racional dos recursos naturais mundiais. Ao lado da preservação de fontes de energia, a Ciência e a tecnologia precisam desenvolver novos materiais e sistemas alternativos de energia. Se a Ciência e a tecnologia conseguirem vencer estes desafios é uma questão que não temos como prever.

### CLIMA

As Mudanças Climáticas Globais (MCG) representam um dos maiores desafios da humanidade. Isso porque, além de serem um problema global—como o próprio nome diz—, envolvem vários setores da sociedade, necessitam de uma tomada de consciência da importância da questão e exigem transformações em muitos hábitos de consumo e de comportamento.

## ENTÃO, ABAIXO A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA?



Ciência e tecnologia constituem meios que a humanidade deve utilizar para a melhoria da qualidade de vida. Não podem ser uma possibilidade de desumanização do homem, ao contrário, devem ser úteis ao seu aperfeiçoamento. É necessário que as sociedades, nos diversos países, definam o ritmo e a qualidade do seu desenvolvimento para não comprometer as gerações futuras.

Quando levantamos todas as questões sobre o uso crescente das diversas tecnologias, e os impactos sobre a vida, de modo geral, sobre a nossa, e também a vida no planeta, ficamos alarmados. Contudo, não podemos traçar um quadro somente negativo da ciência e da tecnologia, pois isso seria um grande erro. Vimos quantas coisas positivas elas nos trouxeram. Uma outra pergunta pode orientar nosso raciocínio: quais as necessidades fundamentais do homem para as quais os avanços da ciência e da tecnologia poderiam contribuir? Os pesquisadores respondem que são:

- alimentos;
- suprimentos de materiais;
- transporte;
- habitação;
- segurança.

Mas, para isso, seria necessário um sistema social que facilitasse uma adaptação rápida às mudanças. Isso, com certeza, pode ser viabilizado pela democratização do processo educacional, garantindo não só acesso, mas qualidade do ensino.

### RESUMO

Você precisa saber!

A técnica é tão antiga quanto a própria existência da humanidade, afinal, desde cedo o homem teve de encontrar soluções para a vida no planeta. Com o advento da Ciência moderna (século XVII), o homem inicia a tentativa de dominar a Natureza. A aplicação vertiginosa de novos conhecimentos científicos traz os subsídios necessários para o avanço da tecnologia. A tecnologia é um conhecimento teórico, calcado no conhecimento científico, que se aplica na prática.

A partir da Revolução Industrial, aos poucos a máquina executa o que antes era feito pelo homem. O uso das tecnologias traz mudanças na nossa vida diária e na vida do planeta. Encontrar o ponto de equilíbrio entre tecnologias, avanço tecnológico e preservação é o maior desafio que a humanidade precisa enfrentar para construir condições de vida digna e de qualidade para todos.



## ATIVIDADES

1. Apresente uma consequência social decorrente de novas tecnologias.

---

---

---

---

### RESPOSTA COMENTADA

*A presença de novas tecnologias provoca mudanças sucessivas na organização política, econômica e social. uma consequência social é o desemprego causado pela substituição massiva de pessoas por tecnologias que substituem o trabalho humano.*

2. Apresente uma consequência do avanço da produção científica e tecnológica para mudanças na vida do planeta.

---

---

---

---

### RESPOSTA COMENTADA

*A poluição ambiental tem causado mudanças de clima no planeta, e isso tem preocupado os cientistas e os governos no mundo inteiro. Repare que as duas questões de avaliação estão diretamente relacionadas à meta da Aula 4. Retorne ao início da aula para verificar. É muito importante que você relacione a produção da Ciência e da Tecnologia aos impactos que seus efeitos trazem para a sociedade e para a "casa maior" onde vivemos – o planeta Terra. Nós vamos trabalhar com a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade para estudarmos o ensino de Ciências na escola de 1º Segmento do Ensino Fundamental, nas próximas aulas.*

### **AUTO-AVALIAÇÃO**

Você conseguiu descobrir tecnologias no seu dia-a-dia? Relacionou conhecimento científico e produção de tecnologias? Já havia percebido quantos aparelhos eletroeletrônicos utiliza no cotidiano? Percebeu que só foi possível serem criados depois da produção de conhecimento científico? Parou para pensar no quanto a existência desses produtos é resultado, também, de interesses econômicos? Lembra-se do exemplo do Sr. King C. Gillette? Pensou no quanto tantos outros produtos e invenções não chegam a atingir uma escala industrial porque não seriam rentáveis? Analisou as mudanças que ocorrem na rotina da vida humana a cada nova tecnologia? Parou para pensar que a Natureza cobra um preço alto pelo seu uso abusivo? Reflita sobre seu trabalho na Aula 4. Volte aos objetivos, confira com cuidado cada um. Você alcançou todos? Se sua resposta for afirmativa, siga para a Aula 5.

# Ambiente de vida das espécies animais e vegetais

## AULA 5

### Meta da aula

Apresentar o universo da Biologia, especialmente a área de Ecologia e a organização da vida em suas diversas formas.

## objetivos

Esperamos que ao final desta aula você seja capaz de:

- Identificar as características e utilidades dos diversos elementos da Natureza.
- Compreender o ambiente de vida das espécies animais e vegetais e suas inter-relações.

### Pré-requisito

Saber reconhecer as formas de conhecimento – científico e popular – e as transformações na vida cotidiana a partir do avanço da Ciência e da Tecnologia, cujos temas foram tratados nas Aulas 3 e 4.

## INTRODUÇÃO

Para você, que tem curiosidade sobre o tema meio ambiente, chegou a hora de, juntos, mergulharmos no campo do conhecimento relacionado à vida no planeta Terra, possivelmente o “único local” conhecido onde existem seres vivos de origem animal e vegetal. Você estudou nas Aulas 3 e 4 as características do conhecimento científico e as implicações dos avanços da Ciência e da Tecnologia sobre a organização da vida no planeta. Conceitos relativos à Biologia serão discutidos nesta aula, eles servirão de base para discussões posteriores a respeito de meio ambiente e saúde. Tais conteúdos, aliás, estarão presentes nas Aulas 6 e 7. Seja bem-vindo ao vasto mundo da Ciência em que se inserem a Biologia, a Física, a Química etc. Não se esqueça: depende de você enriquecer os conhecimentos registrados neste módulo.

## OS RECURSOS PROVENIENTES DA NATUREZA

O homem, para sobreviver no planeta Terra, depende, primordialmente, de um conjunto de recursos naturais denominados elementos da Natureza, que são quatro: ar, água, fogo e terra. A Ciência tenta compreender todos os fenômenos da Natureza a partir de interações entre os elementos. A vida no planeta azul (Terra) depende do perfeito equilíbrio dos recursos naturais ali existentes.

Tais recursos naturais também podem ser classificados como naturais renováveis (elementos que formam a parte não viva ou abiótica e vegetal), que podem ter reposição de espécies total ou parcial, e naturais não renováveis (parte não viva ou abiótica), isto é, após serem utilizados não podem ser produzidos nem repostos.

### Interpretações para os elementos da natureza

Na área de Filosofia, Anaxímenes e Aristóteles emitiram pareceres interessantes sobre os elementos da Natureza. Anaxímenes reconhecia o ar como o elemento transformador da Natureza; o fogo, por sua vez, era o ar rarefeito, e a água se for bastante comprimida, pode se transformar em terra (após o degelo, surge areia e terra). Já Aristóteles, acreditava que os planetas e as estrelas influenciavam os movimentos da Natureza, porém havia algo que comandava os corpos do Universo. Era Deus o primeiro impulsor, que, apesar de não se movimentar, estava na origem da movimentação dos corpos celestes e, conseqüentemente, no controle da Natureza.

## Elementos da Natureza

Iniciaremos, agora, o mergulho no campo da Ecologia descrevendo os ciclos da Natureza, denominados ciclos vitais, e que serão discutidos a seguir.

### Elemento água

A água é um elemento primordial à manutenção da vida, e está presente na placenta que envolve o corpo humano (70% do peso do homem), nos alimentos, no orvalho das folhas das árvores, nas espécies animais, no ar atmosférico etc.

O surgimento das grandes civilizações do passado, como Antigo Egito, Mesopotâmia, China, Índia foi possível graças à presença de rios como o Nilo, o Eufrates, o Amarelo e o Ganges. A sociedade industrial que conhecemos tem a água como elemento indispensável à sua sobrevivência (consumo humano, produção de bens, transportes etc.)

A escassez de água, que ocorre em certas regiões do mundo, requer medidas urgentes no sentido de racionalizar seu consumo e privilegiar seu reaproveitamento pois, caso a água se torne uma mercadoria escassa, poderá deflagrar futuros conflitos por sua posse. O futuro dos estoques de água potável no planeta depende do comportamento de cada indivíduo.

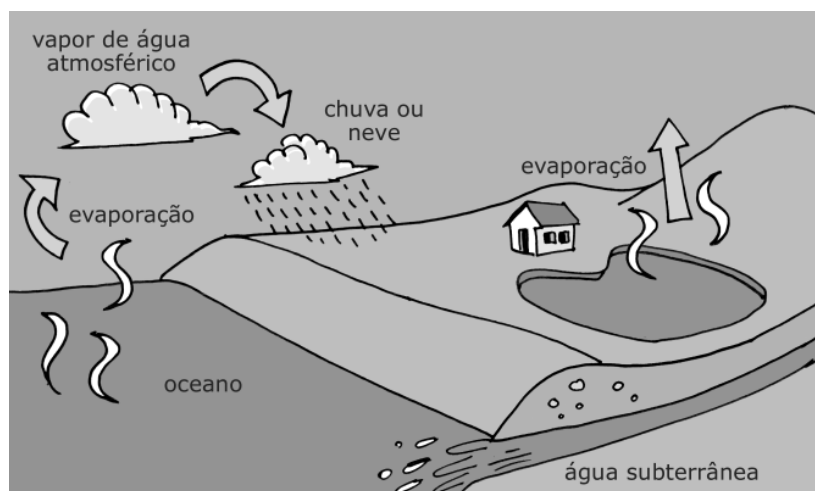


Figura 5.1: Esquema do ciclo da água

A água no planeta não se encontra imóvel, ao contrário do que se possa imaginar. Durante o processo de evaporação, há uma movimentação dinâmica da água, caracterizada pelo deslocamento no subsolo e, mesmo, nos processos metabólicos do corpo humano.

O ciclo da água ocorre a partir de sua evaporação nos rios, lagos, mares e oceanos, que, por sua vez, se condensa sob a forma líquida e, às vezes, sólida. O resfriamento do vapor d'água condensado provoca a formação de nuvens, chuvas, neves e granizos. Concomitantemente, a vegetação libera vapor proveniente da superfície das folhas dos vegetais e das raízes que umedece o solo (processo de evapotranspiração).

O solo tem um papel significativo no armazenamento da água. O tipo de solo influencia esse processo: No argiloso, que costuma ser impermeável, ocorre uma pequena penetração de água; entretanto, no arenoso, que habitualmente é permeável, acontece uma alta penetração de água. Em termos de distribuição geográfica, nas regiões úmidas, existe uma grande concentração de água condensada na forma de vapor, enquanto nas regiões secas, a camada superficial do solo perde quase toda a água existente, limitando a retenção da água no solo.

A distribuição espacial irregular da água no planeta decorre da distribuição desigual de áreas de menor ou maior precipitação ou evaporação da água. Contudo, as correntes marinhas atenuam as diferenças entre as regiões de alta pluviosidade e baixa pressão atmosférica, direcionando a precipitação para as regiões de baixa pluviosidade e alta pressão atmosférica, visto que a evaporação é maior nas áreas de alta pressão e menor nas áreas de baixa pressão atmosférica.

A água pode ser encontrada na Natureza em estados líquido (rio, oceano), gasoso (vapor de água) e sólido (gelo, neve). A transformação de um determinado estado para outro dependerá de inúmeras variáveis, a saber: temperatura ambiente, processo mecânico (refrigeração, vaporização) comandado pelo homem, ação da Natureza (enchentes, seca) etc.

As características principais desse precioso líquido são as seguintes:

Incolor	Não tem cor, é transparente
Inodora	Não tem cheiro
Insípida	Não tem gosto

Para ser considerada potável, a água deve atender aos requisitos descritos. Para consumo humano, deve submeter-se a certos processos de tratamento como: filtração (filtros que retêm impurezas da água), fervura (aquecimento a 100°C), cloração (adição de cloro).

A matéria-prima água tem milhares de utilidades, algumas delas imprescindíveis:

- acabar com a sede;
- produzir energia;
- cozinhar alimentos;
- servir de matéria-prima nas indústrias.
- irrigar lavouras;

### PARÂMETROS DE ANÁLISE DE ÁGUA

A água pode ser analisada das mais diversas formas, conforme podemos observar a seguir:

#### Análise química

##### • Oxigênio dissolvido (O.D.)

Como os organismos vivos dependem em grande parte do oxigênio para sobreviverem, ou seja, para conseguirem manter o metabolismo da produção de energia, a quantidade de oxigênio dissolvido na água pode (des) favorecer a vida de espécies animal e vegetal.

##### • Nutrientes inorgânicos

Elementos importantes para a manutenção da vida, a presença de certos nutrientes em ambientes aquáticos é importante para a nutrição das espécies (crescimento do fitoplâncton). Contudo, a presença de amônia e fosfato no leito de rios e lagoas pode resultar na proliferação de algas que liberam toxinas e modificam o sabor e o odor da água. A amônia (mg/l) é decorrente da liberação de esgoto doméstico não tratado e o fosfato (mg/l) é resultante da utilização de detergentes e sabões em pó nas residências.

##### • Potencial hidrogênico (pH)

Para os seres aquáticos adaptados a um ambiente neutro, o nível de acidez e alcalinidade da água é importante como indicador de condições de vida, no meio aquoso, e da potabilidade da água. O pH tem uma escala de pontuação que vai de 01 a 14; e de acordo com os valores encontrados, pode ser considerado ácido (01-05), neutro (06-09) e alcalino (10-14). A condição ideal para a vida das espécies animal e vegetal é o pH *neutro*.

### Análise física

- Temperatura do ambiente

Pode servir como parâmetro comparativo com a temperatura da água, influenciando reações químicas no meio aquoso.

- Temperatura da água

Mantém uma relação de estabilidade em relação à temperatura ambiente, não ultrapassando 30° C (Graus Celsius), sob pena de reduzir a solubilidade de gases como o oxigênio.

### Análise biológica

- Odor e cor da água

Se estiver alterada em relação às características bioquímicas inerentes ao elemento água, pode indicar a presença de substâncias ou espécies animais e vegetais estranhas ao meio aquático.

- Animais exóticos

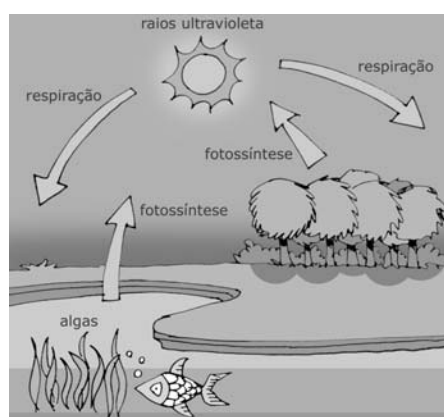
Considerando a presença de espécies animais estranhos à fauna local, tal fato deve ser investigado, pois é um indicativo de possível desequilíbrio no meio ambiente e representa uma interferência indevida no ambiente aquoso.

Agora você percebeu a importância da água em nossas vidas. No futuro, provavelmente na próxima década, acontecerá uma escassez de água, segundo estudiosos do tema. Procure economizar!

## Elemento ar

O ar é um elemento vital para o homem. A presença de oxigênio na atmosfera é imprescindível para o processo de respiração, e sua privação durante alguns minutos provoca morte cerebral irreversível, diferente da privação de água e alimentos, que pode demandar dias e semanas até à morte.

O ar é invisível, mas a sua existência pode ser comprovada através de seus efeitos, como, você pode comprovar, ao enchermos um balão de festa.



**Figura 5.2:** Ciclo do oxigênio.



O ar é formado pela mistura de diversos gases. A composição do ar atmosférico é:

- 78% – nitrogênio;
- 21% – oxigênio;
- 1% – gás carbônico, hidrogênio.

Veremos, em seguida, as principais características dos diversos gases que compõem o ar atmosférico.

- Nitrogênio – é componente das proteínas existentes nos organismos vivos. Bactérias absorvem o nitrogênio do ar e produzem nitratos que são absorvidos pelos vegetais, os quais, por sua vez, servem de alimento para os animais. Desse modo, o nitrogênio chega ao homem pelos alimentos.

- Oxigênio – é fundamental para o processo de respiração dos seres vivos, além de realizar a combustão do fogo.

- Gás carbônico – é importante nos processos vitais dos vegetais, especialmente na fotossíntese.

As características do ar são: ter movimento, possuir peso específico, ocupar espaço e produzir som.

O elemento ar tem várias utilidades, a saber:

- fornece oxigênio para a respiração;
- favorece a navegação aérea;
- constitui matéria-prima industrial;
- possibilita o voo dos pássaros, dos insetos;
- beneficia a produção de energia eólica.

A crescente poluição atmosférica, observada nas cidades de médio e grande portes, constituída por gases e material particulado lançados no ar, principalmente por automóveis e fábricas, tem provocado:

- mudanças na qualidade do ar;
- prejuízos à segurança e à saúde da população;
- condições impróprias para as atividades econômicas.

O agravamento da poluição atmosférica pode ser observado a partir do crescimento de fenômenos como o efeito estufa e o rompimento da camada de ozônio no planeta.

**ATIVIDADE****1. Características do ar**

Procure efetuar as pequenas experiências a seguir e, ao final, responda quais são as características do ar em cada uma delas:

Experimento	Característica do ar
a. Encher os pulmões de oxigênio	
b. Encher bolas de festa ou sacos de plástico e estourar	
c. Soprar o interior de garrafas	
d. Observar ou soltar uma pipa.	

**RESPOSTA COMENTADA**

(a. O ar ocupa espaço; b. O ar ocupa espaço; c. O ar produz som; d. O ar está em movimento)

A sua resposta pode ser confirmada com outra pergunta, que faremos agora: você sabe por que o ar ocupa espaço, tem peso e produz som? Você acertou, se respondeu que o ar tem massa. Percebemos que o ar se faz presente em nossas vidas, algo que nem sempre sentimos, devido às características inerentes ao mesmo, como a propriedade de ser transparente. Conforme foi possível observar, o elemento ar está presente no seu dia-a-dia e você nem percebe. Procure lhe dar o devido valor!

**Elemento solo**

O solo é o elemento da Natureza que constitui a parte sólida do planeta Terra, junto com as rochas, formadas a partir dos minerais. Parte do solo é composta de matéria orgânica proveniente da decomposição de vegetais e animais efetuada por microorganismos.

Os solos são classificados como:

- Solo argiloso: apresenta grande quantidade de argila e umidade em relação aos solos arenoso e calcário, graças à retenção de água; é fértil, caso não fique exposto à seca prolongada.



- Solo arenoso: apresenta grande quantidade de areia, que dificulta a retenção de água e torna o solo seco. Não é fértil, e é extremamente pobre.

- Solo calcário: apresenta quantidade maior de calcário em relação a outros tipos de Solo: Misturado à argila, pode reter muita água, o que o torna fértil. É também usado na correção da acidez de outros tipos de solo.

- Solo húmífero: apresenta quantidade maior de húmus em relação aos demais solos, e grande retenção de água. É bastante fértil, o que o torna ideal para a agricultura.

O solo é importante para diferentes espécies por servir de moradia (habitat) de animais e vegetais. Também encontramos, no subsolo, grandes riquezas sob a forma de minérios como petróleo, carvão, ferro, ouro, prata etc. A exploração exaustiva dessas riquezas, no decorrer dos últimos séculos, tem provocado o desaparecimento das jazidas de vários minérios, visto que esses recursos não são renováveis.

Não devemos esquecer as diversas utilidades que os solos têm para o homem:

- suporte para a sobrevivência de animais e vegetais;
- produção de alimentos;
- construção de habitações;
- extração de madeiras;
- produção de energia;
- matéria-prima para bens industriais.

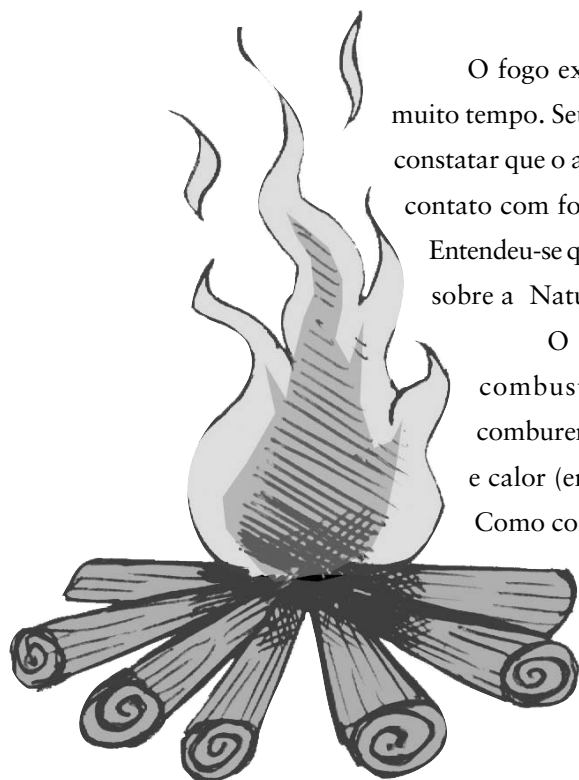
### SUGESTÃO

Desenvolva a atividade a seguir com seus alunos, relacionando-a com a sua prática pedagógica em sala de aula.

Selecione sementes de verduras ou leguminosas. Semeie em vasos contendo solo e adubo orgânico. Regue diariamente a planta com água, e acompanhe seu crescimento com alunos. Espere os frutos aparecerem, aproveitando as diferentes etapas do seu processo de crescimento para discutir a respeito da vida em suas diversas formas.

Nem sempre nos damos conta da importância do solo para as mais diversas formas de vida existentes em sua superfície e em seu interior. Essas experiências possibilitam reconhecer a diversidade do solo que pisamos e o desenvolvimento da vida a partir dele. Percebemos que o solo é uma representação do próprio planeta que habitamos, a Terra. Cuidar de sua integridade é fundamental para a conservação do nosso mundo. Dê mais atenção, pois, ao solo em que você pisa!

## Elemento fogo



O fogo exerce uma grande fascinação sobre o homem há muito tempo. Seu domínio pelo homem pré-histórico se deu ao se constatar que o atrito entre duas pedras provocava faíscas que, em contato com folhas e galhos secos, transformavam-se em fogo. Entendeu-se que isso possibilitaria uma ação poderosa do homem sobre a Natureza.

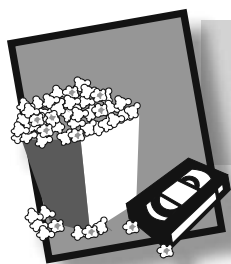
O fogo, para existir, necessita da presença de combustível (material sólido, líquido ou gasoso), comburente (alimentador da combustão, como o oxigênio) e calor (energia que ativa o combustível e o comburente). Como combustível, temos, na forma sólida, a madeira e o carvão; na forma líquida, o álcool, a gasolina, o óleo combustível e, na forma gasosa, o gás natural.

A combustão poder ser empregada para:

- preparação de alimentos;
- aquecimento de ambientes;
- iluminação;
- produção de energia (termoelétrica).

Convém lembrar que o fogo sempre esteve presente na Natureza através da atividade de vulcões (lavas incandescentes) e de relâmpagos (descarga elétrica), que provocam incêndios na vegetação e queimaduras / mortes nos seres humanos.

### MOMENTO PIPOCA



Você pode perceber como é possível produzir fogo, estando sozinho numa ilha deserta, assistindo ao filme Náufrago, com Tom Hanks, encontrado nas locadoras de vídeo.



### ATIVIDADE

2. Verifique as estatísticas do número de queimadas ao redor de sua cidade (no campo). Analise as consequências negativas desse procedimento para a vida local.

### RESPOSTA COMENTADA

*Você agora sabe que o fogo, é um elemento combustível, e gera energia sob as mais diversas formas. Dependendo de como o homem utiliza, ele pode destruir vidas. Queimadas trazem prejuízos sérios: o solo perde a fertilidade (matéria orgânica) e a vida ao seu redor costuma acabar. A queimada é considerada um crime pela Lei de Crimes Ambientais. Procure denunciá-las às autoridades competentes e fique mais atento ao modo como as pessoas utilizam o fogo!*

## ECOLOGIA E AMBIENTE DE VIDA

Compreender o significado do ensino de Ciências exige o domínio de conhecimentos básicos na área de Biologia, especialmente no campo da Ecologia.

Ecologia é o estudo das relações dos diversos organismos vivos com o meio ambiente. Discutiremos, agora, o significado de meio ambiente e a noção de ambiente de vida, buscando o entendimento acerca das inter-relações entre ambiente físico e ambiente biológico, assim como a relação Homem-Natureza.

### Ambiente de vida

O meio ambiente pode ser compreendido como o conjunto de condições naturais, como relevo, clima etc., que age sobre os organismos vivos, de modo geral.

Ele pode ser classificado em ambiente físico e biológico. O físico é composto de atmosfera, água, calor (energia), solo, luz, vento, umidade. Já o biológico compõem-se de animais e vegetais.

A Natureza é sábia: existe uma hierarquia de níveis de organização biológica, que remete à noção de conjunto e subconjunto (aqueles que estudamos em Matemática). Vejamos:

Gene → célula → tecido → órgão → organismo → população → comunidade

Na Ecologia, é especialmente importante o estudo de populações e de comunidades. População é o conjunto de organismos de uma única espécie que vive ao mesmo tempo numa certa área. Comunidade é o conjunto de populações de uma determinada área (biocenose).

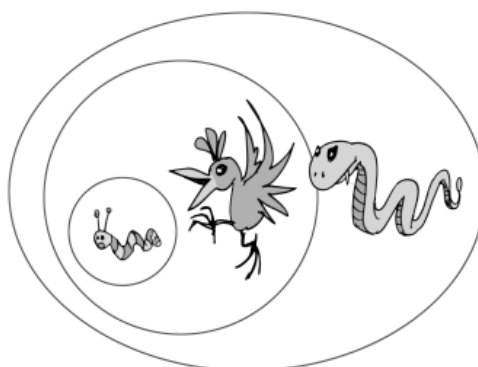


**Figura 5.3:** Os níveis de organização.

### Limites para a distribuição espacial dos seres vivos

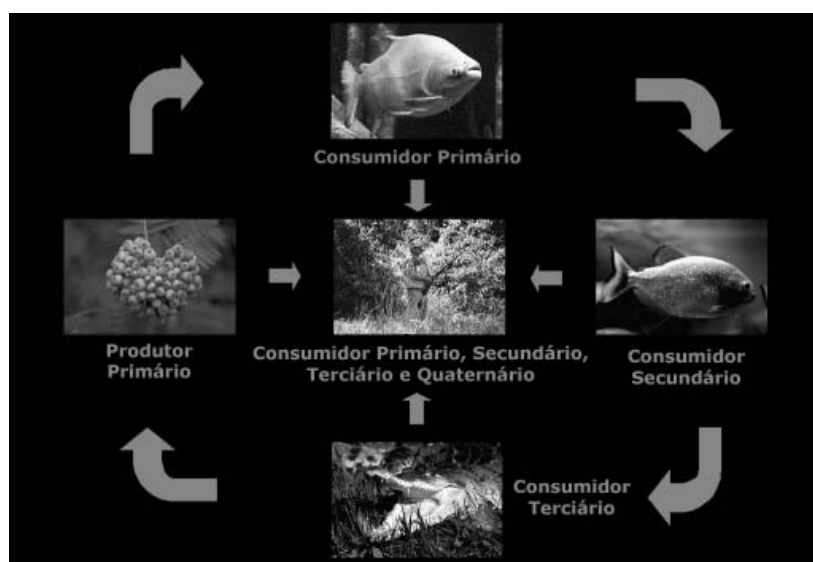
A distribuição de espécies animais e vegetais na Terra é restrita. Cada espécie se origina apenas uma vez, e ainda que uma espécie animal ou vegetal se disperse em um grande território, existe um limite representado por barreiras climáticas e geográficas. Exemplo: o mico-leão-dourado, da região de Poço das Antas (RJ).

Como você já deve ter visto em Biologia, no Ensino Médio, a junção de um ambiente físico (ar, água, solo etc.) com uma comunidade resulta na formação de um sistema denominado Ecossistema (biogeocenose). Já o Bioma constitui um enorme ecossistema regional, no qual predominam determinadas espécies animais e vegetais, como a Mata Atlântica. Biosfera, por sua vez, é a reunião de todos os biomas do planeta Terra. A noção de conjuntos e subconjuntos, usada na Matemática, deve ser lembrada, ao procurarmos compreender as inter-relações existentes entre biogeocenose, bioma e biosfera.



**Figura 5.4:** Conjuntos e subconjuntos.

Na área de Ecologia, Ecossistema é a unidade principal do processo de organização do meio ambiente, que comporta um ambiente abiótico (físico). Esse, por sua vez, interage com o ambiente biótico (seres vivos) presente na área. Assim, no interior do Ecossistema, cada espécie tem um papel a desempenhar e uma posição a ocupar, o que configura uma série de cadeias, a exemplo da **CADEIA ALIMENTAR**.



#### CADEIA ALIMENTAR

é a transferência em série da energia presente nos organismos vivos a partir de um produtor, passando por um consumidor e finalizando com um decompositor.

Na cadeia alimentar, é muito importante conhecermos o papel de cada ser vivo e sua organização hierárquica.

Os produtores têm o poder de absorver, armazenar e transformar a energia do Sol em energia química. Conseguem sintetizar seus alimentos (orgânicos) tendo como base substâncias inorgânicas em contato como a luz, fonte de energia e, por isso, os produtores são considerados organismos autotróficos (produzem alimentos). Seus representantes também denominados fotossintetizadores, são as algas microscópicas (fitoplâncton) e as plantas.

Os consumidores (animais) não conseguem sintetizar o substrato orgânico de que necessitam para sobreviver, por não serem organismos fotossintetizantes, por isso são denominados organismos heterótrofos. Os consumidores são divididos em três categorias: primários (alimentam-se dos produtores), secundários (alimentam-se dos consumidores primários) e terciários (alimentam-se dos consumidores secundários).

Os decompositores não sintetizam o seu próprio alimento, mas produzem substâncias inorgânicas importantes para o reaproveitamento de matéria a partir da ingestão de cadáveres de espécies em decomposição. São também conhecidos como saprófitos ou sapróvoros e estão representados por bactérias e fungos.

As cadeias alimentares são complexas, e há uma grande interação entre elas, formando uma teia alimentar. Esse fato é comum num Ecossistema.

No interior de uma comunidade, inúmeras variáveis podem provocar mudanças no equilíbrio entre as populações. Tais mudanças podem ser expressas, por exemplo, pelo aumento ou pela redução do número de espécies. Desse modo, os componentes de uma população podem se alimentar de membros de outra população (predatismo), disputar entre si alimentos (competição), prejudicar outra população, sufocando-a (parasitismo) ou cooperar entre si, e podem até beneficiarem-se (mutualismo).

Considerando os diversos termos empregados no decorrer desta aula, é possível compreender melhor o significado de biodiversidade, isto é, a grande diversidade de espécies animais e vegetais existentes no planeta Terra, estimadas em milhões de espécies, conhecidas ou ainda não conhecidas pelo homem. A biodiversidade pode ser mensurada se pensarmos que sua abrangência vai do gene à biosfera.

### ATIVIDADE



3. Efetue uma pesquisa em jornais, revistas, livros e *sites* da internet sobre cinco espécies animais e vegetais que sofrem risco de extinção, no Brasil. Entregue a lista a seu tutor; após recolher as listas dos demais colegas do curso, ele disponibilizará uma listagem única com as espécies indicadas por vocês na plataforma do CEDERJ.

### RESPOSTA COMENTADA

*Você deve acessar a **web**, especificamente o fórum de discussões, caso o mesmo esteja funcionando, para discutir os resultados obtidos com a pesquisa. Procure trocar idéias sobre as possíveis causas das ameaças à vida dessas espécies com os demais alunos do seu curso, analisando de que forma você e seus colegas podem contribuir para evitar o desaparecimento delas.*



### Ecoeficiência questionável

A criação de animais para o consumo humano é uma forma ineficiente de produção de alimentos, por introduzir um elo a mais na cadeia alimentar. Uma enorme quantidade de energia do alimento original é desperdiçada. Na criação intensiva, animais como bovinos e suínos podem gastar 15 kg de alimentos para produzir, ao final, 1 kg de carne e, no caso do frango, consumir 3 kg de alimentos para produzir 1 kg de carne.

### Interpretações sobre o significado de meio ambiente

No sentido de melhor compreender o termo meio ambiente, podemos assinalar que ele admite inúmeras interpretações.

Segundo o *Dicionário Aurélio* a definição de meio ambiente é o conjunto de condições naturais e influências que atuam sobre os seres vivos.

Atualmente, a compreensão de meio ambiente se divide entre a perspectiva tradicional e a reformulação dessa perspectiva. A seguir, investigaremos esses dois pontos de vista.

### Perspectiva tradicional

a. Eixos fundamentais da perspectiva:

- Condições naturais = meio físico (água, ar, terra) + meio geográfico (lugar, espaço).
- Papel ativo das condições da Natureza.

b. Associação com o meio físico em que o homem vive: relevo, clima, flora e fauna.

c. Visão reducionista e compartimentalizada: Biologia / Geologia / Geografia / Ecologia.

## Redimensionamento do conceito

### a. Questões atuais:

- Gravidade dos problemas socioambientais.
- Novos fenômenos da relação Homem-Natureza: efeito estufa e poluição nuclear.
- Modificações profundas na paisagem.

### b. Conceito novo:

- Incorpora variáveis políticas, sociais, psicológicas e culturais.
- Postura simultânea de preservação e intervenção.
- Visão: Meio ambiente como produto social;
- resultado do conflito social e desigualdade socioeconômica;
- emprego da interdisciplinaridade.

O meio ambiente costuma ser compreendido pela população como Natureza, biosfera, recurso, problema, sistema, meio de vida e projeto de vida. Mas a grande questão é identificar os problemas existentes em cada um desses aspectos, a saber:

- Natureza: o homem está desvinculado da Natureza a seu redor.
- Biosfera: o homem não é solidário com a Natureza.
- Recurso: o homem usa as riquezas naturais de modo irracional.
- Problema: o homem devasta o ambiente, ameaçando a vida.
- Sistema: o homem percebe o ambiente de forma fragmentada.
- Meio de vida: o homem não percebe a estreita ligação que tem com o ambiente.
- Projeto de vida: o homem é individualista e não tem comprometimento com a sua comunidade.

## CONCLUSÃO

É possível verificar, ao final desta aula, que Ecologia / Meio ambiente é uma ampla área de conhecimento; para direcionar a relação Homem-Natureza e compreender suas interfaces são exigidos conhecimentos de Biologia que possibilitem entender a organização hierárquica da vida no meio.

**RESUMO**

Os diversos elementos da Natureza, são, por exemplo, a água, o ar, o solo e o fogo, que apresentam características físicas, químicas e biológicas. Existem diferentes parâmetros de análise da qualidade da água potável, como as análises química, física e biológica. O ambiente de vida de espécies animais e vegetais é tratado, em termos físicos e biológicos, pelos diferentes níveis de organização biológica dos organismos vivos. A cadeia alimentar e a preservação dos ecossistemas são discutidos e, por último, a biodiversidade do planeta é analisada devidamente.

**AUTO-AVALIAÇÃO**

Finalmente, chegamos ao final desta aula, que lhe trouxe conceitos aparentemente difíceis do campo da Biologia. Retorne a uma sessão dela, como, por exemplo, Ecologia e Ambiente de Vida, caso não tenha compreendido totalmente sua temática, que é muito importante para a compreensão da aula seguinte (Aula 6). Releia com calma e procure encontrar exemplos desse tema em cotidiano. Caso você não tenha feito todos os exercícios, procure fazê-los agora, pois é importante para o entendimento da problemática ambiental, que você estudará adiante. Qualquer dúvida, converse francamente com o seu tutor, buscando esclarecê-la. Boa sorte!

**INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA AULA**

Na próxima aula, estudaremos os problemas ambientais que comprometem o futuro da vida na Terra, suas origens e consequências, bem como os instrumentos que se encontram à disposição do homem para equacioná-los.



## A problemática ambiental

### Meta da aula

Apresentar os impactos da ação do Homem sobre o meio ambiente.

## objetivos

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Identificar as causas e efeitos da problemática ambiental sobre a vida no planeta.
- Descrever os diferentes tipos de problemas ambientais.

### Pré-requisitos

Ter domínio de conceitos-chave como meio ambiente, ecossistema, ambiente de vida (Aula 5). e conhecimento das inter-relações existentes entre as questões ambientais ( Aula 5 )

## INTRODUÇÃO

A consolidação do domínio do Homem sobre a Natureza envolveu incontáveis conflitos ao longo do tempo, ocasionando a modificação da paisagem natural, a extinção de espécies animais e vegetais e a perda de vidas humanas, conforme você estudou nas primeiras aulas, em que foi discutido o conhecimento humano. Nesta aula, você estudará a história dos problemas ambientais no Planeta, de forma breve, e a luta do homem para sobreviver na Terra. Procure entendê-la como uma “viagem” ao campo do conhecimento ambiental. Aproveite bastante!

## HISTÓRICO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS

A relação Homem-Natureza revela-se complexa e difícil. A ação do homem sobre o ambiente, modificando-o, tem sido uma constante no decorrer dos últimos cinco séculos.

Para compreendermos melhor os problemas ambientais tais como se apresentam hoje, vamos fazer uma viagem ao túnel do tempo. Vamos viajar!

### Cinco séculos de uma relação problemática: Homem-Natureza

Historicamente, o início da colonização do Novo Mundo, a partir do descobrimento das Américas (século XV) possibilitou o conhecimento de um mundo até então desconhecido, exuberante e tropical em sua maior parte. Povos, fauna e flora foram integrados, à força, ao mundo ocidental, gerando trocas econômicas, sociais e culturais, bem como conflitos, conforme demonstra o quadro a seguir:

**Quadro 6.1:** Quadro comparativo entre o Velho e o Novo Mundo.

	VELHO MUNDO	NOVO MUNDO
<b>População</b>	40 milhões	60 a 70 milhões
<b>Língua</b>	Centenas de dialetos nativos	Diversas
<b>Religião</b>	Politeísta	Católica Romana
<b>Trabalho</b>	Homens – caça, pesca Mulheres – confecção (roupa, cerâmica) e agricultura	Economia: agricultura e indústria têxtil
<b>Expectativa de vida</b>	35 anos	35 anos
<b>Doenças</b>	Tuberculose, parasitismo	Varíola, sarampo e difteria
<b>Comércio de produtos</b>	Milho, batata, tomate, pimentão, cacau, feijão, ervilha, abóbora, abacate, amendoim, caju, abacaxi, peru	Azeitona, laranja, pêra, limão, alface, trigo, café, galinha, ovelha, gado, cavalo

A formação de impérios coloniais nas Américas possibilitou a exploração dos recursos naturais existentes em abundância, como, por exemplo, a madeira, o ouro, a prata e a cana-de-açúcar. A exploração irracional de tais riquezas trouxe profundas alterações no meio ambiente das Américas, provocando, ao longo do tempo, desmatamento, alteração climática, poluição de rios e extinção de espécies vegetais e animais.

O advento da Revolução Industrial, na Inglaterra, no século XVIII, foi caracterizado por novos aproveitamentos de matérias-primas do velho e do novo mundos, pelo surgimento de novos processos produtivos (produção em série), pelo crescimento da população nos centros urbanos e pela consolidação das figuras do “mercado” e do “consumidor”. A partir de então, problemas ambientais como a derrubada de florestas, a poluição das cidades e a perda de espécies animais e vegetais se agravam.

O crescimento das cidades, no século XX, trouxe novo impacto ao meio ambiente a partir da ocupação desordenada do solo, da multiplicação de fábricas e do aumento da frota de automóveis. A economia mundial pós-guerra (1946) foi pautada pelo avanço da industrialização nos países desenvolvidos da Europa, da América do Norte e no Japão. Entretanto, a partir da década de 1970, a expansão industrial nos referidos países procurou compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. Nos países em desenvolvimento da América Latina e da Ásia, o processo tardio de industrialização foi direcionado visando a superar a miséria e o subdesenvolvimento. Nas décadas de 1980 e 1990, cresceram os problemas ambientais em países como o Brasil, e profundas mudanças aconteceram no meio ambiente, interferindo na qualidade de vida da população.

### **A biodiversidade em perigo**

O aumento da velocidade da perda da biodiversidade de espécies na Terra não se deve apenas às causas “naturais”, ou seja, às que não têm interferência externa, como, por exemplo, o ciclo da vida. Um fenômeno biológico sem precedentes no mundo constitui o principal motivo dessa perda, isto é, o crescimento acentuado de uma espécie dominante – o Homem.

Observe o quadro cronológico das últimas décadas de inserção da problemática ambiental no cenário político, nacional e internacional, e das mudanças já conquistadas pelos ambientalistas e pela população em geral.

**Quadro 6.2:** Breve histórico da questão ambiental no Brasil e no mundo

Década de 1970	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisas científicas sobre efeitos da poluição e extinção de espécies na Europa e nos Estados Unidos.</li> <li>• Manifestações políticas contra usinas nucleares e poluição das fábricas na Europa.</li> <li>• Primeira conferência da ONU sobre meio ambiente humano em Estocolmo / Suécia (1972).</li> </ul>
Década de 1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agravamento dos problemas ambientais no mundo:</li> <li>• Aumento do número de entidades ambientais no Brasil.</li> <li>• Criação de órgãos ambientais nas esferas federal e estadual.</li> <li>• Criação de legislação de proteção ao meio ambiente.</li> </ul> <div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buraco na camada ozônio</li> <li>• Desmatamento</li> <li>• Efeito estufa</li> <li>• Chuva ácida</li> <li>• Extinção de espécies</li> </ul> </div>
Década de 1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de publicação de artigos em jornais e revistas sobre ambiente.</li> <li>• Propostas de alteração do modelo econômico predatório que conhecemos rumo ao desenvolvimento sustentado.</li> <li>• Realização da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Brasil (Rio – 92 ou Eco – 92): aprovação da Agenda 21.</li> </ul>
Século XXI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação da Lei de Crimes Ambientais, no Brasil, em 2001.</li> <li>• Conferência Rio +10 em Johannesburgo / África do Sul em 2002: revisão dos acordos da Conferência do Rio de Janeiro.</li> </ul>

### ATIVIDADE



1. Qual das Conferências a seguir pode ser considerada um marco inicial da luta em prol do meio ambiente no planeta?

- Conferência do Rio, em 1992.
- Conferência de Estocolmo, em 1972.
- Conferência de Johannesburgo, em 2002.
- Conferência de Tbilise, em 1977.

### RESPOSTA COMENTADA

(b. Conferência de Estocolmo, em 1972)

Se você respondeu Conferência do Rio, talvez pelo fato de a mesma ter sido realizada no Brasil, a sua resposta não está correta, pois a Conferência do Rio deu continuidade à Conferência de Estocolmo e concretizou as recomendações da mesma, na forma de tratados e proposição de agendas. Caso tenha respondido que a Conferência de Johannesburgo foi o marco inicial, saiba que ela apenas efetuou um balanço das ações, programas e tratados assinados no Rio de Janeiro. Parabéns se você assinalou a Conferência de Estocolmo.



## OS RESULTADOS DAS CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS SOBRE MEIO AMBIENTE

Conforme você viu no breve histórico sobre a problemática ambiental nas últimas décadas do século XX, as Conferências de meio ambiente patrocinadas pela ONU foram marcos decisivos na luta por um ambiente saudável no planeta; mas a Conferência de Estocolmo foi a primeira grande conferência que tratou da questão ambiental em termos mundiais e favoreceu a implementação de programas, projetos e ações nessa área nos mais diferentes países.

O conceito de desenvolvimento evoluiu bastante ao longo do século XX e, a partir da Conferência de Estocolmo / Suécia (1972), a dimensão ambiental começou a ser devidamente considerada nas questões relativas ao desenvolvimento em geral. Há referências, no documento final desta Conferência, sobre a necessidade de conciliar progresso econômico e Natureza.

Na Conferência do Rio de Janeiro / Brasil (1992), foi consagrado o conceito de desenvolvimento sustentável, que pode ser definido como o modelo de desenvolvimento que utiliza racionalmente os recursos naturais em prol da atual e das futuras gerações. Nessa Conferência foi criada a Agenda 21, que traduz em ações o conceito de desenvolvimento sustentado, visando a implementá-lo efetivamente no século que se inicia. Também foram firmadas as Convenções sobre Clima e Biodiversidade, as quais ainda não foram homologadas pelas Nações Unidas por não terem atingido o número mínimo exigido de assinaturas de países, para se transformarem em legislação internacional.

A Conferência de Johannesburgo / África do Sul (2002), convocada pela ONU para definir metas e planos de implementação do que se convencionou chamar “Espírito do Rio” (resultados visíveis da Conferência do Rio, como a Agenda 21), fracassou em parte quanto a seus objetivos. Questões como energia, produção, comércio internacional e mudanças nos padrões de consumo se mantiveram praticamente intocadas, prevalecendo os interesses de empresas multinacionais e do governo norte-americano. Entretanto, temas como gênero, direitos dos trabalhadores e saneamento básico tiveram avanços significativos: o acesso à água e ao saneamento para metade da população mundial foi assegurado, a partir de 2015; ficou acertada, também, a redução da destruição da biodiversidade até 2010; na área de pesca, houve a promessa de recuperar as áreas pesqueiras até 2015.



O Relatório Planeta Vivo 2002, do Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), alerta para o fato de a humanidade estar utilizando 20% a mais de recursos naturais do planeta em relação à sua capacidade de reposição, afetando os estoques de riquezas naturais da Terra.

### ATIVIDADE



2. Efetue uma pesquisa nos livros e / ou *sítes* da internet, relacionados a meio ambiente, a propósito da importância da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro / Brasil, em 1992; investigue o teor do documento assinado no citado evento (Convenções sobre Clima), buscando analisar os impactos que a possível implementação do que nele ficou estabelecido traria à vida de todos nós futuramente.

Procure informações a respeito do Protocolo de Kyoto, atual denominação do documento sobre a citada convenção, ainda em discussão na ONU, pois o que foi assinado na Rio-92 ainda não se tornou uma lei internacional.

### RESPOSTA COMENTADA

*Como você pôde verificar, documentos importantes assinados no Rio de Janeiro, em 1992, ainda estão distantes de serem concretizados. Você deve ter observado que tal fato se deve à dificuldade de os países modificarem suas políticas econômicas atuais rumo a um novo modelo de desenvolvimento: o desenvolvimento sustentável.*

*Você deve ter visto que o controle da emissão de gases poluentes, originados de fábricas e automóveis, é uma condição imprescindível à redução dessa carga de poluentes que tanto agredem a atmosfera, o ambiente e a vida em todas as suas formas. Certamente, nossa qualidade de vida melhoraria bastante caso a convenção sobre o clima, assinada por mais de 100 chefes de Estado na Conferência do Rio se tornasse realidade.*

## AÇÕES DO HOMEM SOBRE O AMBIENTE

A compreensão da gravidade da questão ambiental que compromete o futuro do planeta requer uma análise criteriosa dos diferentes problemas que afligem o meio em que vivemos.

A civilização construída pelo homem na Terra pode ser caracterizada, hoje, pelos seguintes aspectos:

- exploração crescente dos recursos naturais;
- mecanização da agricultura e pecuária;
- industrialização;
- ênfase na ciência e tecnologia;
- globalização econômica.

O mundo assim descrito é fruto do domínio da Natureza pelo homem, ao longo do tempo, tendo como aliadas a Ciência e a Tecnologia. A ação do homem sobre o meio ambiente tem originado uma série de problemas ambientais que tendem a se agravar com o decorrer do tempo.

A seguir, apresentaremos alguns problemas provocados pela ação do homem na Natureza, que já foram mencionados na Aula 4, na discussão acerca das implicações do uso que se faz das descobertas da Ciência e da Tecnologia.

### Poluição

Poluição é o ato de contaminar ou sujar o ambiente com produtos nocivos à vida sadia. A poluição pode ser encontrada no ar, na água e no solo de qualquer região.

Podemos entender a poluição a partir da observação das etapas de sua formação: os automóveis e as fábricas lançam na atmosfera gases poluentes que se concentram dificultando sua dispersão; os rios e os mares recebem lançamento de esgotos residenciais e industriais não tratados, e não conseguem assimilá-los; o solo recebe lixo e rejeitos industriais, armazenando-os. Inúmeros danos às espécies animais e vegetais, à saúde, à segurança do homem e à conservação de monumentos e edifícios históricos são registrados a partir do crescimento dos níveis de poluição. O equilíbrio da vida no planeta depende do efetivo controle da poluição.



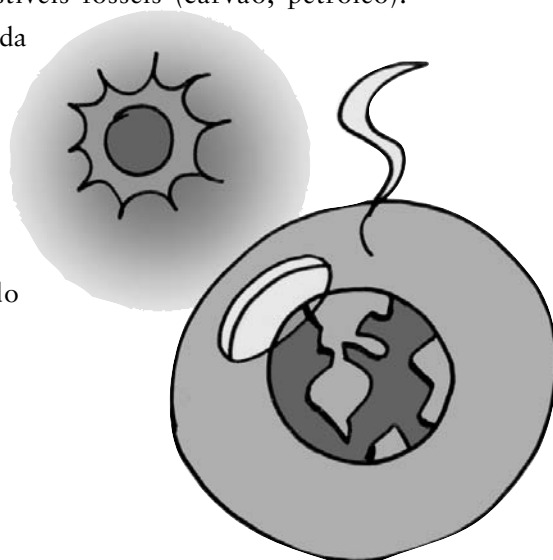
### Efeito estufa

O que faz uma substância ser considerada poluente? Depende do uso.

O fato de uma substância ser poluente ou não é uma questão de quantidade. Por exemplo, o dióxido de carbono é um componente da atmosfera responsável pelo crescimento dos vegetais. Entretanto, a liberação desse gás, após a queima de grandes quantidades de combustíveis fósseis, transforma o dióxido de carbono em poluente.

Efeito proveniente da absorção da radiação solar, pela atmosfera, isto é, aquecendo a superfície do planeta, há a produção da irradiação que permanece nas camadas atmosféricas interiores, elevando o seu nível térmico.

Podemos compreender melhor esse fenômeno a partir do seguinte processo: o Sol emite raios para a superfície da Terra, atravessando a atmosfera. Parte desses raios é infravermelha e não consegue retornar ao espaço, devido ao aumento do dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera, causado pela queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo). Isso gera o aumento da temperatura da Terra, pois o calor na superfície do planeta fica retido. Caracteriza-se, então, o efeito estufa, que tem como consequência maior a mudança do clima terrestre e a elevação do nível dos oceanos a partir do derretimento de geleiras.



## Destruição da camada de ozônio

A camada de ozônio é a camada da atmosfera terrestre situada entre as altitudes de 12 a 50km, em que existe uma concentração de ozônio relativamente elevada.

Podemos compreender o mecanismo que tem destruído parte da camada de ozônio a partir do seguinte processo: a presença de ozônio na atmosfera forma um escudo protegendo o planeta dos raios ultravioleta. O crescimento dos gases clorofluorcarbonos (CFC), que você viu na Aula 4, utilizados em aerossóis, embalagens de isopor, motores de geladeira e ar condicionado quebra a estrutura da molécula de ozônio, rompendo a camada e destruindo-a. As consequências são a interferência na fotossíntese dos vegetais e o enfraquecimento do sistema imunológico do homem devido à exposição aos raios ultravioleta.



## Chuva ácida

É a precipitação contaminada por elementos gasosos que poluem a atmosfera, como o dióxido de enxofre e o óxido de nitrogênio, provenientes dos combustíveis fósseis.

Podemos entender melhor o processo de formação desse tipo de chuva através da seguinte descrição: o contato da umidade presente na



atmosfera com gases como dióxido de enxofre – resultante da queima de carvão – e óxido de nitrogênio – resultante da queima de petróleo pelos automóveis – provoca a formação de nuvens repletas de partículas de poeira ácida, que se transformam em chuva ácida. Essa chuva inibe a reprodução de alguns organismos vivos, destruindo a flora e a fauna, polui reservatórios de águas potáveis e provoca corrosão em edifícios e monumentos históricos.

### EFEITOS DA CHUVA ÁCIDA

A chuva ácida pode ser levada a milhares de quilômetros distantes de sua origem – as chaminés de fábricas de uma determinada região –, graças à produção de ácido carbônico a partir da dissolução de dióxido de carbono na água da chuva. O ácido carbônico está presente em pequenas quantidades, mas, dependendo do tempo de incidência da chuva ácida, pode dissolver pedra calcária e mármore. Na Europa, por exemplo, a chuva ácida provocou danos a catedrais medievais e favoreceu a erosão nas esculturas e monumentos da Grécia.

## Desmatamento

Desmatamento é a ação de derrubar árvores em larga escala de um terreno ou de uma região, destruindo florestas e matas.

Podemos compreender melhor esse ato ao observarmos as mudanças que o desmatamento provoca no ambiente: a derrubada da cobertura vegetal, em diversas regiões do mundo, tem exposto o solo e, conseqüentemente, os animais e vegetais que nele vivem, a inúmeras modificações referentes à manutenção de um determinado ecossistema. A conservação da fertilidade do solo fica prejudicada com sua exposição à ação do clima, dos ventos e das chuvas. A erosão surge como efeito natural da perda de terra, levada pelos ventos e chuvas, acompanhada da perda da diversidade vegetal e animal, presente na região, culminando na formação de desertos (desertificação, como, por exemplo, na região noroeste do Estado do Rio de Janeiro).



**ATIVIDADE**

3. Correlacione os conceitos e seus significados.

- |             |  |
|-------------|--|
| a. Queimada | ( ) efeito que um agente poluidor produz em um ecossistema.              |
| b. Poluição | ( ) destruição da vegetação pela ação do fogo.                           |
| c. Ambiente | ( ) lugar, espaço, recinto. Aquilo que cerca as coisas e os seres vivos. |

**RESPOSTA COMENTADA**

*(a. destruição da vegetação pela ação do fogo; b. efeito que um agente poluidor produz em um ecossistema; c. lugar, espaço, recinto. Aquilo que cerca as coisas e os seres vivos.*

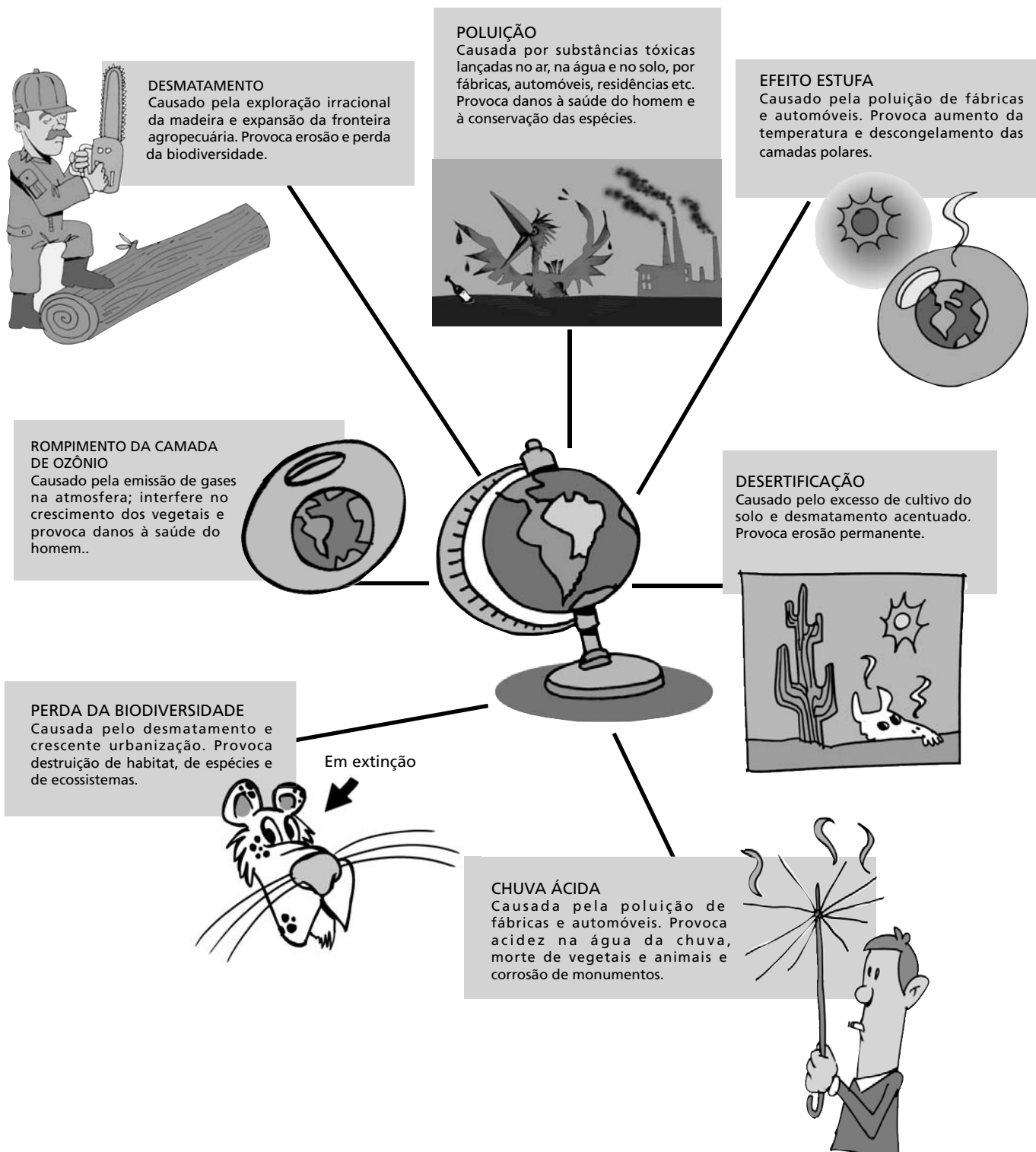
*Como você pode observar, a ação do homem sobre a Natureza provoca inúmeros desequilíbrios ambientais que, em maior ou menor proporção, causam danos à vida em suas diversas formas.*

*Se você não conseguiu correlacionar corretamente os conceitos com os seus significados, retorne à leitura da Aula 5, onde estão disponibilizadas informações básicas sobre ecologia e ambiente de vida, pois o domínio dessas temáticas é fundamental para o entendimento das questões levantadas. Não se esqueça de ficar mais atento a esses problemas, a partir de agora, pois, em maior ou menor proporção, eles afetam a sua vida.*

**O desperdício de um bem escasso: a água**

O desperdício de água é alarmante atualmente, segundo a Agência Nacional de Águas. Cerca de 40% da água captada e distribuída é desperdiçada no trajeto entre a estação de tratamento e o local de destino. As indústrias usam a água na fabricação de alimentos e bebidas; como solvente; no resfriamento de máquinas; na lavagem de equipamentos e na diluição de poluentes, o que significa 22% da água doce consumida no mundo. O consumidor doméstico, por sua vez, é responsável por um crescente desperdício de água potável, graças a hábitos arraigados de deixar a torneira aberta sem necessidade, de tomar longos banhos e de lavagem constante de automóveis e calçadas residenciais.

Para maior compreensão, traçamos um quadro demonstrativo da inter-relação entre os problemas ambientais, mostrados a seguir.



Quadro 6.3: Ações do Homem que prejudicam o meio ambiente.



A seguir, aplicaremos um exercício simples que pode ser feito observando o seu ambiente de vida.

### ATIVIDADE



4. Identifique e relacione os principais elementos de poluição do seu bairro (cidade) e as respectivas fontes poluidoras:

Tipo de poluição	Fonte
Ar	
Água	
Solo	
Outros	

### RESPOSTA COMENTADA

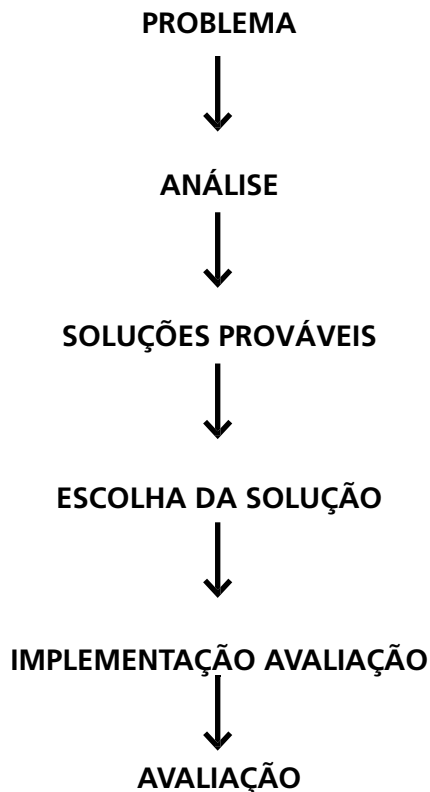
*O local onde moramos pode apresentar diferentes fontes poluidoras do ambiente, como, por exemplo, os gases emitidos pelos automóveis e pelas fábricas, esgotos a céu aberto, lixo não recolhido, poluição das águas dos rios, poluição visual e sonora etc. Caso você não tenha relacionado essas possibilidades em sua resposta, volte a estudar o item Impactos Ambientais da Ação do Homem nesta aula, como forma de analisar criteriosamente o seu ambiente de vida, da próxima vez. Fique atento às condições de vida do seu bairro e à sua própria qualidade de vida!*

## A BUSCA DE SOLUÇÕES PARA A MELHORIA DO MEIO AMBIENTE

A resolução dos problemas ambientais é complexa em função do grande número de pessoas e interesses políticos e econômicos envolvidos, o que explica, em parte, a demora na tomada de decisão e sua efetiva aplicação no dia-a-dia. Entretanto, o processo de solução dos problemas pode ser melhor encaminhado se tentarmos seguir o caminho descrito:

- delimitação do problema no espaço e no tempo;
- análise do problema considerando suas origens e conseqüências;
- proposição de soluções a partir de valores desejados, atores sociais envolvidos, recursos disponíveis e adequação à realidade;
- seleção da melhor proposta de resolução do problema;
- implementação da solução a partir das metas estabelecidas;
- avaliação da resolução do problema a partir do acompanhamento de todos os procedimentos adotados.

Como forma de melhor compreender as etapas descritas, observe o seguinte esquema:



Isto é uma sugestão de modelo de planejamento, mas não deve ser considerado um modelo fechado.

A partir da análise dos procedimentos descritos, é possível deduzir que a solução de uma série de problemas ambientais requer, antes de tudo, planejamento estratégico, seguido da escolha da decisão mais apropriada para cada caso. O envolvimento das diversas instâncias (governo, empresas e sociedade) na busca da solução ideal, dependendo dos interesses em jogo, é fundamental para o equacionamento dos problemas ambientais.

## CONCLUSÃO

Foge ao nosso alcance, evidentemente, resolver os grandes problemas ambientais. Contudo, a partir de agora, procuremos nos conscientizar de sua importância e gravidade; com isso, acabaremos verificando que está em nossas mãos a possibilidade de contribuir de alguma forma, para a resolução de tais questões.

De acordo com Gil (2003),

é certo que o discurso ecológico – pelo próprio fato de lidar com a sobrevivência do planeta e da humanidade – não poderia deixar de apresentar uma excepcional transversalidade. Não poderia deixar de atravessar barreiras e diferenças nacionais, religiosas, classistas, étnicas, sexuais, etárias etc. Afinal, é um discurso que diz respeito a todos nós, sem exceção (pp. 50-51).

## RESUMO

Os diversos elementos da Natureza, são, por exemplo, a água, o ar, o solo e o fogo, que apresentam as características físicas, químicas e biológicas. Existem diferentes parâmetros de análise da qualidade da água potável, como as análises química, física e biológica. O ambiente de vida de espécies animais e vegetais é tratado, em termos físicos e biológicos, pelos diferentes níveis de organização biológica dos organismos vivos. A cadeia alimentar e a preservação dos ecossistemas são discutidos e, por último, a biodiversidade do planeta é analisada devidamente.

## AUTO-AVALIAÇÃO

Chegamos ao final da aula após vários giros pelo mundo, conhecendo os diversos problemas ambientais que o afligem. Esperamos que você tenha feito as atividades propostas. Caso tenha feito ficado em dúvida em relação a alguma delas, busque realizá-la neste momento. Se algum assunto não foi suficientemente esclarecido, como a Agenda 21, sugiro que você busque referências em sites relacionados ao meio ambiente, como o do Ministério do Meio Ambiente ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)). Se, apesar de tudo, permanecerem dúvidas sobre outros assuntos, converse com seu tutor e a fim de resolvê-las.

## INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA AULA

A educação se revela como um instrumento valioso na luta pelo uso racional das riquezas naturais e para a preservação do meio ambiente. Retornaremos a essa temática quando abordarmos Educação Ambiental, numa das próximas aulas. Até lá!



## Saúde humana e estilo de vida

### Meta da aula

Mostrar a influência dos estilos de vida do indivíduo nas questões relativas à saúde.

## objetivos

Esperamos que, após o estudo do conteúdo desta aula, você consiga:

- Listar os agentes biológicos que interferem na saúde do homem, provocando doenças.
- Identificar as mudanças das condições de saúde do brasileiro ao longo dos séculos.

### Pré-requisitos

Ter domínio de conteúdos referentes à diversidade de organismos vivos presentes na Terra, conforme foi visto na Aula 5 e conhecimento das ações do homem sobre o meio ambiente e suas consequências para a sua saúde, conforme foi visto na Aula 6.

## INTRODUÇÃO

Em relação à saúde humana, uma série de organismos presentes na Natureza pode ocasionar várias doenças de maior ou menor gravidade para o homem. Podemos classificar esses organismos como vírus, bactérias, protozoários etc. de acordo com suas características biológicas. No tópico a seguir, serão relacionados, e devidamente caracterizados, os principais agentes transmissores de doenças, objetivando reconhecê-los e combatê-los eficazmente.

## AGENTES TRANSMISSORES DE DOENÇAS

### Vírus

Os vírus são organismos microscópicos. Não são animais nem vegetais e costumam se multiplicar rapidamente no interior das células infectadas, podendo tornar-se extremamente mortal. Estão presentes no ar, na água e no sangue.

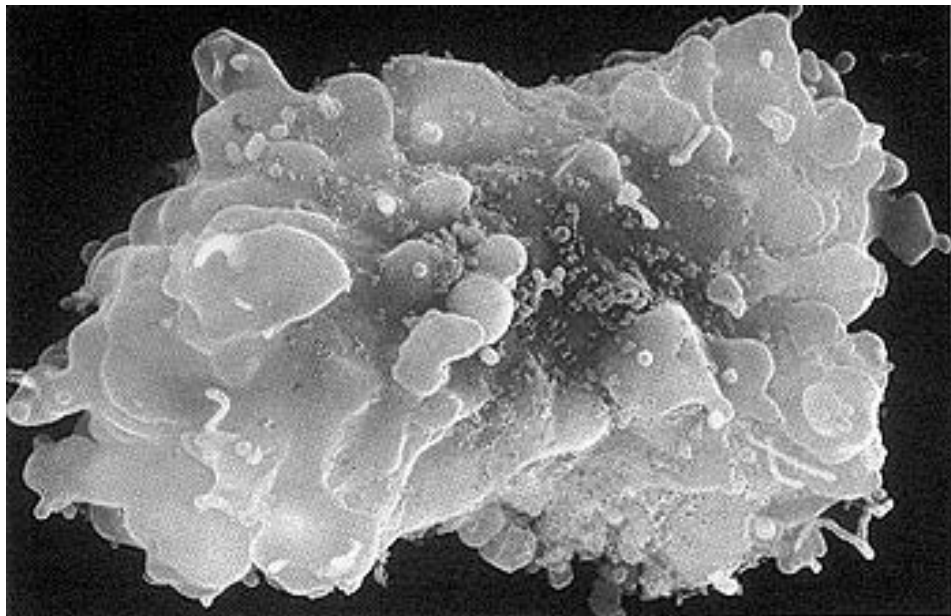


Figura 7.1: Vírus da Aids

Podemos observar a diversidade dos vírus que infectam o homem analisando o quadro a seguir, com base em Amabis (1977).

**Quadro 7.1:** Vírus mais comuns.

Doença	Modo de transmissão	Modo de infecção	Medidas de controle
<b>Variola</b>	Gotículas de saliva, contato direto, objetos contaminados (copos, garfos etc.)	O vírus penetra pelas mucosas das vias respiratórias; dissemina-se pela corrente circulatória e instala-se na pele e nas mucosas, causando ulcerações	Vacinação com linhagem de vírus inativos
<b>Febre amarela</b>	Por meio de picada do mosquito <i>Aedes aegypti</i> . O mosquito contamina-se ao picar um homem ou outro mamífero contaminado	O vírus é introduzido juntamente com a saliva do mosquito; dissemina-se pelo corpo através do sangue e instala-se no fígado, no baço, nos rins, na medula óssea e nos gânglios linfáticos	Vacinação com linhagem de vírus atenuada (vacina de vírus vivos). Destruição do mosquito <i>Aedes aegypti</i> , vetor da doença
<b>Sarampo</b>	Gotículas de saliva	O vírus penetra pela mucosa das vias respiratórias, e pela corrente sangüínea, dissemina-se por diversas partes do corpo	Vacinação com vírus inativado ou com vírus vivo de linhagem atenuada
<b>Poliomielite</b>	Incerto	O vírus penetra pela boca e multiplica-se primeiro na garganta e nos intestinos. Daí dissemina-se pelo corpo, através do sangue. Se atingir células nervosas, ele as destrói, o que causa paralisia e atrofia da musculatura esquelética, geralmente nas pernas	Vacinação com vírus inativado ou com vírus vivo atenuado (vacina Sabin)
<b>Gripe</b>	Gotículas de saliva.	O vírus ataca os tecidos das porções superiores do aparelho respiratório; raramente atinge os pulmões	Vacinação
<b>Hepatite infecciosa</b>	Contaminação da água e de objetos, por fezes de indivíduos contaminados, transportadas por insetos para alimentos, água e objetos	O vírus multiplica-se no fígado, causando destruição de células hepáticas	Medidas de saneamento, fiscalização dos manipuladores de alimentos
<b>Síndrome da imunodeficiência adquirida (Aids)</b>	Contaminação através de transfusão de sangue de pessoas infectadas pelo HIV, do uso de instrumentos cirúrgicos ou seringas contaminadas e também através do ato sexual	O vírus ataca os linfócitos, células encarregadas da defesa imunológica do organismo, tornando-os incapazes de resistir a diversos tipos de infecções	Fiscalização dos bancos de sangue, para evitar distribuição de sangue contaminado. Esterilização rigorosa dos instrumentos cirúrgicos e uso de agulhas e seringas descartáveis. Prevenção, pelo uso de preservativos, de possível contágio no ato sexual

## BACTÉRIAS

As bactérias são organismos microscópicos unicelulares que têm diferentes formatos (espiral, achatado). As bactérias não são multicelulares, mas formam colônias. Apresentam flagelos para locomoção ou pêlos para fixação nos organismos em que sobrevivem. Costumam estar presentes no solo, na água, nos alimentos. As bactérias causam doenças de duas formas distintas: destruindo os tecidos do organismo (diretamente) ou produzindo e eliminando substâncias tóxicas, as toxinas, que causam lesão nas células do organismo (indiretamente).

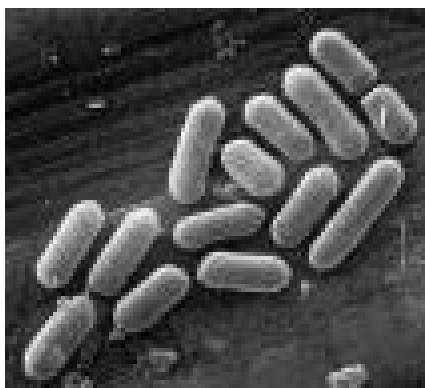


Figura 7.2 : Bactéria.

Verifique, no Quadro 7.2, com base em Amabis (1997), os principais tipos de bactérias (agentes):

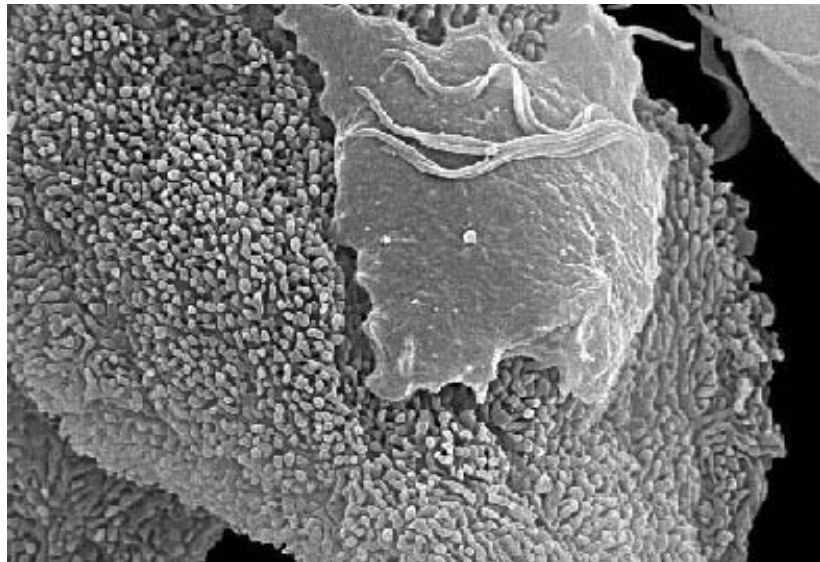


Quadro 7.2 : Bactérias mais comuns.

Doença	Agente	Modo de transmissão	Particularidades
<b>Botulismo</b>	<i>Clostridium botulinum</i>	Ingestão de alimentos nos quais houve desenvolvimento da bactéria com liberação de toxina; geralmente alimentos enlatados	A doença é causada pela toxina presente no alimento ingerido, e não pela bactéria, uma vez que essa não sobrevive no corpo
<b>Febre tifóide</b>	<i>Salmonella typhi</i>	Contaminação de água e alimentos	A pessoa infectada pode, após o desaparecimento dos sintomas da doença, continuar portando alguns germes (portador crônico). O controle dessa doença reside, fundamentalmente, na identificação e na fiscalização dos portadores crônicos
<b>Gastroenterite</b>	<i>Salmonella</i>	Contaminação de água e alimentos	Qualquer espécie de Salmonella pode produzir infecção chamada intoxicação alimentar
<b>Disenteria bacilar</b>	<i>Shigella</i>	Contaminação fecal de água ou alimentos	É a mais grave das infecções disentéricas.
<b>Pneumonia</b>	<i>Streptococcus pneumoniae</i> ou <i>Diplococcus pneumoniae</i>	Inalação de ar contaminado	Localiza-se nos pulmões
<b>Tuberculose</b>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Inalação de ar contaminado	Esses germes atacam normalmente os pulmões, mas podem se localizar em outras partes do corpo, tais como nas meninges (membranas que envolvem o sistema nervoso central), os ossos e no nervo óptico
<b>Sífilis</b>	<i>Treponema pallidum</i>	Contato sexual	Doença venérea. A mãe portadora pode transmitir a doença ao feto durante a gravidez
<b>Cólera asiática</b>	<i>Vibrio cholerae</i>	Contaminação fecal de água ou alimento	O germe produz uma infecção intestinal grave, que pode levar o indivíduo à morte, por perda de líquido
<b>Meningite</b>	<i>Neisseria meningitidis</i>	Inalação de ar contaminado	Os germes instalam-se nas meninges, por meio do sangue

## PROTOZOÁRIOS

Os protozoários são organismos multicelulares, com formato longilíneo; agem como um parasita em relação ao organismo infectado. Costumam estar presentes no solo, na água, nos alimentos e nos dejetos humanos. A infestação do homem pelos diversos tipos de protozoários pode se prolongar por um longo tempo antes da manifestação dos primeiros sintomas.



**Figura 7.3:** Protozoários

Descrevemos, no quadro seguinte, as principais características dos protozoários com base em Barros (1996) e Roque (1997).

Quadro 7.3: Protozoários mais comuns.

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Helmintos transmitidos pelo solo	Ingestão de alimentos contaminados e contato da pele com o solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ascariíase (lombriga)</li> <li>• Tricuríase</li> <li>• Ancilostomíase (amarelão)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir e manter limpas as instalações sanitárias</li> <li>• Tratar os esgotos antes da disposição no solo</li> <li>• Evitar o contato direto da pele com o solo</li> </ul>
Tênias (solitárias) na carne de gado ou porco	Ingestão de carne malcozida de animais infectados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teníase</li> <li>• Cisticercose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir instalações sanitárias adequadas</li> <li>• Tratar os esgotos antes da disposição no solo</li> <li>• Vigilância sanitária de alimentos e cuidados na sua preparação</li> </ul>
Helmintos associados à água	Contato da pele com água contaminada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquistossomose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir instalações sanitárias adequadas</li> <li>• Tratar os esgotos antes do lançamento em curso d'água</li> <li>• Controlar os caramujos que transmitem a doença</li> <li>• Evitar contato com água contaminada (banho etc.)</li> </ul>

## OUTROS ANIMAIS

Animais como insetos, roedores, aves e suínos são vetores de transmissão de uma série de doenças para o ser humano devido à proximidade cada vez maior entre eles.



Analisemos, no **Quadro 7.4** as principais doenças transmitidas por cada categoria de animal:

**Quadro 7.4:** Outros animais transmissores de doenças.

Animais/Vetores	Formas de transmissão	Principais doenças
<b>Ratos</b>	Através da mordida, urina e fezes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste bubônica</li> <li>• Tifo murino</li> <li>• Leptospirose</li> </ul>
<b>Moscas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través das asas, patas e corpo do inseto</li> <li>• Através das fezes e saliva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Febre tifóide</li> <li>• Salmonelose</li> <li>• Cólera</li> <li>• Amebíase</li> <li>• Disenteria</li> <li>• Giardíase</li> </ul>
<b>Mosquitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Através da picada da fêmea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malária</li> <li>• Leishmaniose</li> <li>• Febre amarela</li> <li>• Dengue</li> <li>• Filariose</li> </ul>
<b>Barata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por via mecânica (através das asas, patas e corpo) e pelas fezes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Febre tifóide</li> <li>• Cólera</li> <li>• Giardíase</li> </ul>
<b>Suínos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pela ingestão de carne contaminada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisticercose</li> <li>• Toxoplasmose</li> <li>• Triquinelose</li> <li>• Teníase</li> </ul>
<b>Aves</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Através das fezes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxoplasmose</li> </ul>

**ATIVIDADE**

1. No sentido de prevenir a infestação do organismo humano por parasitoses diversas, assinale a alternativa correta:

- a. Manter limpa a residência.
- b. Beber água filtrada ou fervida.
- c. Lavar bem os alimentos antes de prepará-los.
- d. Consumir apenas carne bem assada ou cozida.
- e. Lavar as mãos com sabão após utilizar o banheiro.
- f. Andar sempre com calçados.

**RESPOSTA COMENTADA**

*Todos os itens acima relacionados estão corretos.*

*Você deve ter observado que todas as respostas são corretas, pois, para nos mantermos afastados de doenças, devem ser tomadas medidas preventivas em relação à água, aos alimentos e à higiene pessoal. Essas medidas são: manter a limpeza de sua residência, pois a presença do lixo atrai vetores como insetos e roedores; procurar usar sempre calçados, pois uma série de microorganismos pode infectar o indivíduo por meio de seus membros inferiores; fazer a devida higiene das mãos após o uso do vaso sanitário, pois vírus e bactérias podem ser levados aos alimentos através das mãos; higienizar devidamente os alimentos antes de consumi-los, pois podem apresentar contaminação por vírus, bactérias e protozoários; sempre, beber água filtrada, pois a água não tratada é o principal veículo de transmissão de doenças infecciosas, segundo a OMS. Todo o cuidado é pouco, pois esses tipos de organismos que provocam doenças estão sempre à espreita, prontos para nos atacar.*

*O combate efetivo aos agentes transmissores de doenças, anteriormente discriminados, envolve políticas públicas na área da saúde, que serão discutidas a seguir.*

**COMBATE AOS VETORES POR MEIO DE AÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO**

O saneamento básico pode ser definido como um conjunto de obras e serviços capaz de evitar a prevalência de doenças relacionadas ao ambiente de vida do homem. Para tanto, uma série de ações são imprescindíveis, como o abastecimento de água potável, destino adequado do esgoto residencial, coleta e tratamento do lixo e controle de vetores e roedores.

O Brasil conseguirá reduzir substancialmente o gasto com assistência médica de sua população se investir em obras de infraestrutura em saneamento básico. A Organização Mundial da Saúde

(OMS) calcula que, no Brasil, 65% dos leitos hospitalares são ocupados por doenças que têm a água como veículo principal de transmissão de agentes patógenos.



Convém ressaltar que incontáveis doenças, neste país, são agravadas pela ausência de saneamento básico. Como exemplo, pode-se citar: gastroenterite, hepatite e esquistossomose. Por sua vez, a falta de investimentos e a desarticulação entre as diversas esferas do poder, no tocante às ações de saúde, vêm favorecendo o ressurgimento de epidemias como dengue e leishmaniose.

Ademais, a falta de drenagem de rios e córregos, nos centros urbanos, favorece o surgimento de enchentes e o posterior aparecimento de leptospirose. Infelizmente, esse quadro ainda persiste no Brasil, devendo ser atribuído à ausência de planejamento governamental, à falta de investimentos em infra-estrutura de saneamento e à descontinuidade administrativa.

É importante ressaltar a existência de uma relação estreita entre o tipo de habitação escolhida pelo homem e a presença de diversas doenças.

A opção por um determinado tipo de residência pode ocasionar danos à saúde do homem. Deve-se levar em consideração certos aspectos no momento da escolha do local de moradia, tais como a utilização de materiais de construção apropriados, de modo a dificultar a proliferação de ratos, de mosquitos e do barbeiro (vetor da doença de Chagas). Além disso, deve-se manter a higiene doméstica, visando a prevenir a transmissão de doenças provenientes do contato com fezes humanas que, por sua vez, podem ser controladas graças à manutenção da limpeza da residência e da higiene pessoal.

As habitações também devem dispor de condições ideais de ventilação, temperatura do ar e umidade, dificultando, desse modo, a transmissão de uma série de microorganismos causadores de doenças. Seguindo os procedimentos anteriores, dificilmente você será contaminado por algum dos agentes transmissores das doenças mencionadas.

**ATIVIDADE**

2. Assinale a alternativa mais completa no que se refere ao conjunto de ações imprescindíveis para obtermos saneamento básico:

- a. Água, ar, esgoto e lixo.
- b. Lixo, esgoto, ar.
- c. Água, esgoto, lixo, drenagem.

**RESPOSTA COMENTADA**

*Água, esgoto, lixo, drenagem.*

*Se você assinalou as alternativas a ou b, sua resposta está incorreta, pois a presença do ar em cada uma delas torna-as inválidas. Apenas a resposta c é a mais completa, uma vez que saneamento não diz respeito apenas à oferta de água potável, como muitos de nós acreditamos. Envolve também o acesso a esgoto tratado e à coleta de lixo. A inexistência desses serviços compromete a qualidade de vida de muitas localidades, por expor o indivíduo a uma série de agentes transmissores de doenças como: vírus, bactérias, insetos, roedores etc. Apenas a oferta de serviços e obras de saneamento básico consegue, efetivamente, afastar os agentes transmissores de doenças do contato com o homem.*

**HISTÓRICO DA SAÚDE E DA DOENÇA NO BRASIL**

A história da saúde, no Brasil, remonta à época do descobrimento (século XVI), passando pelo Brasil Colônia, o Brasil Império e Brasil República.

Cada período da história do nosso país é rico em acontecimentos e tem características marcantes no que se refere às condições de saúde e ao modo de vida da população. É importante sabermos mais a respeito, com vistas a compreendermos melhor a realidade atual.

A seguir, apresentaremos um breve histórico da saúde e da doença, no Brasil, ao longo dos diferentes momentos de sua história como a Colônia, o Império e a República.

## Brasil Colônia

Estudos de diversos autores, relatados na obra *A Ciência dos Viajantes*, editada pela Fiocruz, em 2000, em comemoração aos quinhentos anos do Descobrimento, enumeram uma série de doenças que já se faziam presentes no Brasil, podendo ser consideradas nativas: ancilostomose, tricuriase (verminose), doença de chagas e tuberculose. As doenças causadoras de epidemias como o cólera, a febre amarela, a peste e a varíola vieram da Europa. Da África, vieram o escorbuto, a filariose e o maculo.

Dentre os habitantes do Brasil, brancos, negros e índios apresentaram diversidade de doenças devido ao contato feito entre eles, por meio da colonização e das condições de vida dessas populações até o século XVIII.

Os índios, devido ao contato com os brancos foram os mais infectados por epidemias de malária, febre amarela, febre tifóide, sarampo e varíola.



Os negros (escravos), concentrados principalmente nos centros urbanos, apresentavam sobretudo doenças como a boubas, a disenteria, a parasitose e a filariose. Já na população branca, crescia a incidência de malária, sífilis, doenças de pele (devido ao clima tropical) e picada de animais peçonhentos. O cólera e a febre amarela aumentaram sua incidência e, no século XIX, tornaram-se endêmicas nas cidades litorâneas do Brasil; os médicos e naturalistas da época apontavam como causas do grande índice de morbidade e mortalidade o clima tropical; a grande umidade e a falta de higiene; a presença de insetos e animais peçonhentos, além da falta de saneamento nas vilas e cidades.

No intuito de modificar o quadro de proliferação de doenças, os jesuítas, desde o século XVI, adaptaram a farmacopéia (conhecimentos de



farmácia) européia às particularidades de nosso país, enriquecendo-a com os conhecimentos indígenas sobre as plantas medicinais locais. A partir de então, médicos, boticários (farmacêuticos) e cirurgiões processaram sob a forma de extratos, armazenaram em boticas (caixas e medicamentos) e empregaram plantas diversas para aliviar ou curar doenças. As plantas mais utilizadas eram copaíba, quina, jalapa, jaborandi, ipecacuanha. As receitas foram publicadas em diversas obras científicas, como a *Polianteia Medicinal*, de Curvo Semedo (*A Ciência dos Viajantes*, 2000).

Os negros, escravos importados da África, costumavam utilizar remédios baseados em ervas e feitiços trazidos do continente africano para combater as doenças decorrentes de uma alimentação inadequada (desnutrição), de coabitação nas senzalas (doenças de pele), de trabalho em minas (doenças pulmonares) etc. Já nas cidades, as *barbearias* (dirigidas por negros ou mulatos livres) eram conhecidas por oferecerem uma grande variedade de serviços como cortes de cabelo, conserto de sapatos e mesmo serviços inusitados, como a extração de dentes e o contato de sanguessugas com o corpo humano, extraindo sangue contaminados, prática considerada eficaz na cura de algumas doenças, segundo a sabedoria popular.

## Brasil Império

A independência do Brasil não trouxe grandes mudanças no quadro da saúde, pelo fato de continuar a existir a escravidão no país; no que se refere aos índios, grande parte deles já tinha sido dizimada ou não tinha sido ainda contatada pelo homem branco, por morar em regiões inóspitas cobertas de selva, do Centro-Oeste e Norte do país.

No Império, o país consolidou algumas instituições de governo e uma estrutura administrativa descentralizada. Contudo, o acesso à educação e à saúde continuava a ser privilégio de uma elite, permanecendo a população distante de qualquer serviço prestado pelo Estado, principalmente pelo fato de essa população estar distribuída por uma grande extensão territorial; apenas uma pequena parcela residia nas cidades e a maioria morava no campo.

## Brasil República

O início do período republicano foi marcado por grandes mudanças no campo da saúde pública. Assim, as descobertas científicas no campo dos microorganismos (vírus e bactérias), protozoários, insetos e moluscos, efetuadas por Oswaldo Cruz e Carlos Chagas, resultaram em novas formas de tratamento e prevenção de doenças epidêmicas que, até o início do século XX, ainda causavam a perda de milhares de vidas. As campanhas de vacinação realizadas por Oswaldo Cruz, a partir de 1904, são exemplos de conquistas na área da saúde pública brasileira.

No sentido de facilitar a compreensão das transformações acontecidas no país, no século passado, elaboramos um breve histórico a seguir.

### Décadas de 1910 a 1920

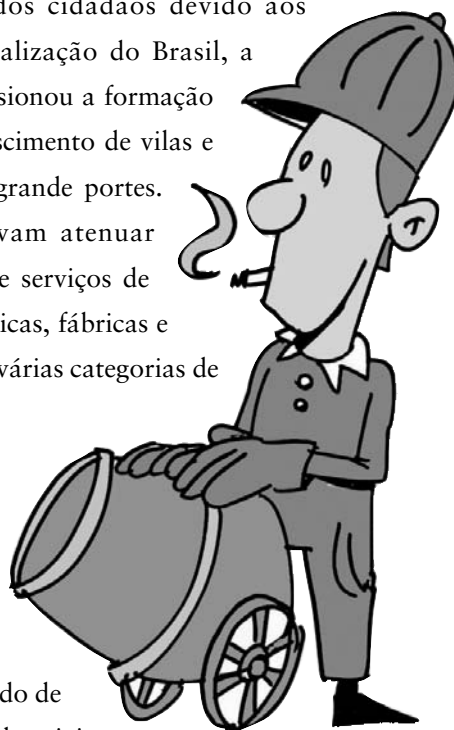
No Brasil do século XX, as primeiras décadas foram marcadas pelo predomínio do discurso higienista, que preconizava o combate às doenças a partir da implementação de ações de higiene no interior das residências das grandes cidades, e de ações de combate à proliferação de microorganismos como os do cólera, da febre amarela etc., que atingiam milhares de pessoas.

Como exemplo, podemos citar as campanhas de vacinação em massa da população realizadas pelas autoridades sanitárias, a remoção de habitações populares do centro das cidades e o investimento em tímidos programas de saneamento básico.



## Décadas de 1930 a 1960

No período compreendido entre as décadas de 1930 e 1960, houve restrições aos direitos políticos dos cidadãos devido aos governos ditatoriais. A crescente industrialização do Brasil, a partir do governo de Getúlio Vargas, impulsionou a formação de uma classe trabalhadora urbana e o crescimento de vilas e bairros operários nas cidades de médio e grande portes. As políticas públicas de saúde procuravam atenuar as tensões sociais latentes, e a prestação de serviços de saúde era efetuada por instituições filantrópicas, fábricas e governo (Institutos de Previdência Social de várias categorias de trabalhadores).



## Década de 1970

Na década de 1970, surgiu a orientação médico-curativa individual, como consequência da mercantilização (76% de recursos oficiais destinados ao setor privado de saúde) e houve a criação de complexos industriais (indústria farmacêutica e de equipamentos médicos). Apenas os trabalhadores com carteira de trabalho têm direito ao sistema público de saúde (atendimento médico oficial).

## Década de 1980

A expansão do sistema previdenciário ocorreu na década de 1980, graças à ampliação do contingente de trabalhadores assalariados (45 milhões de pessoas).

O setor privado de saúde apresentava custos crescentes e o fortalecimento da sociedade civil (movimentos populares de saúde) se deu através de questionamentos da qualidade dos serviços públicos prestados pela área de saúde do governo e reivindicações pela melhoria desse quadro.





#### MARCOS HISTÓRICOS NA SAÚDE

Dois marcos devem ser lembrados, no Brasil, no que se refere à luta pela conquista de direitos sociais: a realização da VIII Conferência Nacional de Saúde (Brasília, 1986) e a promulgação da Constituição de 1988.

A VIII Conferência Nacional de Saúde foi fruto da mobilização do movimento sanitarista e de organizações da sociedade civil. Dentre os pontos acordados na Conferência, convém destacar a definição do termo “saúde” (saúde é resultante do acesso à educação, saúde, habitação, nutrição, trabalho, transporte, cultura, lazer); a demonstração da interdependência entre a economia e as políticas públicas no campo social e o fortalecimento do movimento sanitarista e dos movimentos sociais.

A Constituição Brasileira de 1988 reiterou duas conquistas extremamente importantes para a população, nos seguintes artigos:

Art. 196. Saúde é direito do cidadão e dever do Estado.

Art. 198. Implantação do Sistema Único de Saúde (SUS), aprovado pela Lei 8.080/1990.

### Década de 1990

A transferência regular de recursos financeiros federais para estados e municípios ocorreu na década de 1990, quando a previdência social contava com mais de 50% de inativos (aposentados e pensionistas), ampliando o déficit previdenciário. Nesse período, foi criado o Programa de Saúde da Família (PSF) e houve a disseminação dos agentes de saúde no interior do país, além da criação de programas sociais de distribuição de alimentos, auxílio para compra de gás de cozinha, bolsa-educação e programa de eliminação de trabalho infantil.

### Século XXI

A criação do Programa Fome Zero pelo governo federal marcou o início do século XXI, englobando os programas sociais da década de 1990, acrescido de incentivos à agricultura familiar e de programas de educação nutricional. Esse projeto inicialmente atendia às

cidades do interior e mais recentemente chegou às grandes regiões metropolitanas. A intenção é promover a saúde, através do acesso a uma alimentação equilibrada nutricionalmente e aos serviços de saúde pública. Esse tema será retomado mais adiante, nesta aula.



## Mudanças no perfil de saúde do brasileiro

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em sua Conferência de Alma-Ata/Cazaquistão, realizada em 1978, estabeleceu alguns parâmetros que, desde então, são seguidos por todos os países no que se refere à avaliação das condições de saúde de uma determinada população.

Os parâmetros utilizados por governos e instituições de saúde em todo o mundo são dois.

– Classificação dos indicadores de saúde: relacionados a aspectos econômicos e sociais.

a. indiretos:

- rede de água e esgoto;
- existência de poluição do ar e água.

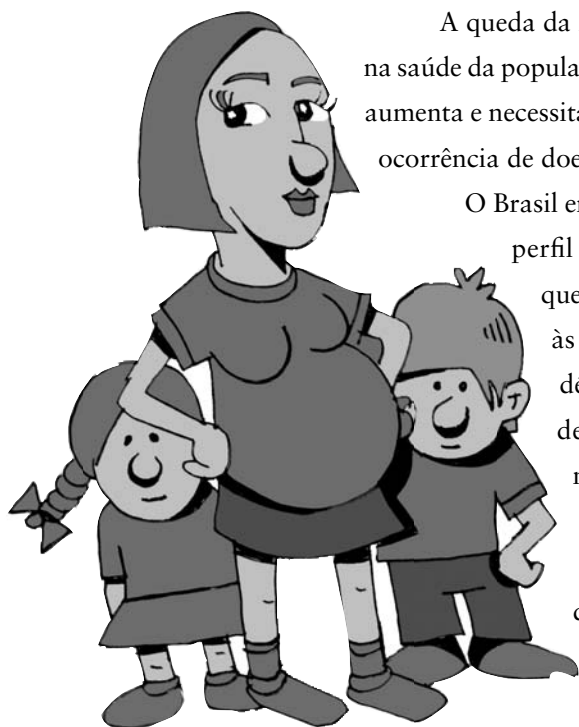
b. diretos:

- expectativa de vida;
- mortalidade geral;
- mortalidade infantil e por doenças infecciosas.

– Avaliação do nível de saúde pública considera dados estatísticos referentes a:

- número de habitantes / médico;
- número de leitos em hospitais / população;
- taxa de natalidade;
- mortalidade infantil;
- expectativa de vida (homem, mulher).

A transição demográfica no Brasil foi marcada por uma queda vertiginosa na taxa de fecundidade das mulheres. Dados do IBGE, referenciados por Monteiro (1997), assinalam que o início da transição ocorreu na década de 1960, quando a taxa de fecundidade era de 6,3 filhos por mulher; em 1980, reduz-se para 4,0 e em 1990 atinge 2,8 filhos. Essa queda, efetuada de modo extremamente rápido, é fruto da utilização de métodos anticoncepcionais pelas mulheres, seguida de práticas de esterilização e mesmo de práticas de aborto.



A queda da fecundidade e da mortalidade causa grande impacto na saúde da população brasileira. Conseqüentemente, a população idosa aumenta e necessita, por sua vez, de mais atenção à saúde em função da ocorrência de doenças crônicas e degenerativas.

O Brasil enfrentou, nas últimas décadas, grandes mudanças no perfil demográfico de sua população, modificado pela queda acentuada da mortalidade, especialmente devido às doenças infecciosas e parasitárias, que ocorriam na década de 1940. Segundo Monteiro (1997), o grupo de doenças citado era responsável por 43,5% da mortalidade nas capitais brasileiras em 1940, tendo caído para 11,4% em 1980. Em contrapartida, houve um aumento excepcional nos óbitos por doenças crônicas e degenerativas, como as do aparelho respiratório, as neoplasias e as mortes resultantes da violência urbana e de acidentes de trânsito.

A promoção da saúde hoje exige dos indivíduos a realização de uma série de exames efetuados rotineiramente, conforme demonstra o quadro a seguir.

Quadro 7.5: Exames de saúde de rotina.

PARA AS MULHERES			
EXAMES	INDICADO PARA	IDADE	FREQÜÊNCIA
Auto-exame de mama	Identificar tumores nos seios	20 anos	Uma vez por mês
Mamografia	Diagnosticar câncer de mama	35 anos	Muda com a idade
Coloscopia e papanicolau	Identificar câncer de útero	Idade fértil	Uma vez por ano
Densitometria óssea	Diagnosticar osteoporose	50 anos	Uma única vez
PARA OS HOMENS			
EXAMES	INDICADO PARA	IDADE	FREQÜÊNCIA
PSA e toque de próstata	Identificar problemas na próstata	50 anos	Uma vez por ano
Electrocardiograma	Identificar problemas cardíacos	40 anos	Uma vez por ano
PARA HOMENS E MULHERES			
EXAMES	INDICADO PARA	IDADE	FREQÜÊNCIA
Sangue	Controlar as taxas de colesterol e triglicérides	20 anos	A cada três anos
Pressão arterial	Diagnosticar hipertensão	30 anos	A cada três anos

A realização dos exames mencionados no quadro anterior ajuda a prevenir uma série de doenças, bem como a começar o tratamento de outras em seu estado inicial. Desse modo, conseguimos aumentar a expectativa bem como a qualidade de vida do indivíduo.

O modelo de saúde implantado no Brasil, ao longo das últimas décadas, tem relação direta com o modelo de desenvolvimento econômico adotado pelo país, caracterizado pelo aumento da migração do campo, a crescente urbanização dos médios e grandes centros e a modernização da agropecuária e da indústria. Nesse contexto, as relações de produção são tensas e a distribuição de renda é marcada por desigualdade extrema. Assim, as classes média e alta contam com planos de saúde, enquanto a classe baixa utiliza a previdência social, que presta serviços de saúde deficitários, à exceção de poucos centros médicos de excelência.

É importante ressaltar que, no Brasil, ainda persistem certas políticas públicas na área de saúde – da parte de alguns governos municipais e estaduais – baseadas em ações de saúde caracterizadas pelo assistencialismo (consulta médica, doação de remédios e distribuição de alimentos), que desconsideram os verdadeiros motivos do agravamento das condições de saúde da população em geral, conforme foi discutido nessa aula.

### ATIVIDADE



3. Investigue, junto aos profissionais do Centro de Saúde do seu bairro (cidade), quais as principais doenças detectadas na população atendida, suas causas e os tipos de ações de saúde mais desenvolvidos pelos profissionais da citada unidade.

Elabore um roteiro básico de questões a serem levantadas, como por exemplo:

- a. doenças registradas;
- b. causas de cada doença;
- c. medidas tomadas pelos profissionais em relação a cada doença (exemplo: indicação de medicamentos, mudanças de hábitos, ações de saúde pública etc.

Analise os dados obtidos, encaminhando-os obrigatoriamente ao seu tutor e, se possível, disponibilize-os na *web*, plataforma CEDERJ, buscando discuti-los num fórum apropriado, com outros colegas de curso.

#### RESPOSTA COMENTADA

*Você deve ter percebido que é importante seguirmos um roteiro básico com diretrizes acerca dos assuntos que nos interessam ao efetuarmos uma pesquisa. As respostas que você obteve nesse tipo de pesquisa podem ser consideradas um retrato do quadro de saúde de sua região. Várias doenças podem ser mais comuns no local onde você mora e, talvez, você ainda não esteja ciente disso. Procure ficar mais atento às causas de tais doenças e às conseqüências que podem trazer à saúde da população ao seu redor. Procure analisar os dados obtidos com cautela e veja em que medida você e a comunidade local podem ajudar a reverter esse quadro.*

## CONCLUSÃO

O Brasil, como é um país de grandes dimensões territoriais, apresenta um quadro de extrema complexidade em termos de saúde e educação da população. Convivemos com realidades distintas, dependendo da região, e com um quadro de doenças com características mistas; ou seja, convivemos com doenças típicas dos países desenvolvidos, como cardiopatias, neoplasias e doenças degenerativas, concomitantemente a doenças características dos países em desenvolvimento, como infecções, parasitoses, desnutrição etc. (BUSS, 1999). A melhoria de um quadro de saúde tão diferenciado como esse requer medidas relacionadas à mudança do modelo econômico-social existente, no qual o acesso à saúde é dificultado ao extremo e a distribuição de renda é desigual.

## RESUMO

Os agentes transmissores de doenças são: os vírus, as bactérias, os protozoários, os insetos, os roedores etc. As ações de saneamento básico têm participação decisiva na prevenção das doenças. A Constituição brasileira é mencionada quanto aos artigos que tratam dos direitos e deveres do cidadão no que se refere à saúde. As políticas públicas, se bem empregadas e administradas, podem melhorar a situação de saúde no país.



## AUTO-AVALIAÇÃO

Tendo “desbravado” o universo da saúde no Brasil, em termos biológicos, políticos, econômicos, sociais e culturais, certamente você ficará mais atento às mudanças nesta área, a partir de agora, pois, de uma forma ou de outra, você será influenciado pelos acontecimentos nas áreas científicas e de políticas públicas relacionadas à saúde pública. Procure sempre estar bem informado a respeito deste tema. Esperamos que você redobre os cuidados básicos que envolvem a sua higiene, vestuário, alimentação, saneamento básico etc., como forma de evitar possíveis doenças. Tais cuidados devem ser repassados a seus alunos, visando a assegurar a manutenção da própria saúde. Caso tenha deixado de fazer alguma atividade proposta, procure fazê-la agora, pois elas são importantes em termos de conteúdos trabalhados.

## INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, conheceremos o mundo da nutrição humana e dos alimentos, no que se refere à importância de uma alimentação equilibrada, aos cuidados com a escolha dos alimentos a serem consumidos e às recentes descobertas na área.



# Nutrição humana

## AULA 8

### Meta da aula

Investigação dos elementos indispensáveis a uma alimentação saudável e equilibrada em termos de nutrientes, com vistas à promoção da saúde.

## objetivos

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Identificar os nutrientes indispensáveis a uma alimentação equilibrada.
- Reconhecer a importância da Educação Nutricional para a saúde humana.

### Pré-requisito

Dominar os conhecimentos básicos relacionados à Bioquímica e à Fisiologia mencionados na Aula 7.

## INTRODUÇÃO

A Ciência da Nutrição tem como objeto de estudo os alimentos e as diferentes respostas do organismo humano à ingestão dos nutrientes que neles se encontram presentes. Para estudá-la, buscaremos conhecimentos em diversas áreas como Biologia, Química, Educação, Sociologia etc. na tentativa de desvendar os “mistérios” da nutrição humana. As relações entre Nutrição e Educação serão melhor discutidas adiante, no tópico Educação Nutricional.

## NUTRIÇÃO HUMANA

A nutrição pode ser definida como o conjunto de processos através dos quais os seres vivos absorvem as substâncias sólidas, líquidas e gasosas, no meio externo, e as transformam em novas substâncias necessárias à produção de energia, ao desenvolvimento orgânico e à manutenção da vida. É um procedimento que independe da vontade do indivíduo. Já a alimentação é o processo pelo qual o organismo obtém alimentos para o seu consumo. É um procedimento consciente e voluntário do indivíduo.

O homem, para realizar uma alimentação equilibrada, deve levar em consideração algumas leis da Nutrição, relacionadas a seguir.

### Leis da nutrição

As Leis da Nutrição foram desenvolvidas pelo nutrólogo (médico especialista em nutrição ); argentino Pedro Escudero dizem respeito a regras que devem ser observadas quanto à alimentação do indivíduo:

- Lei da Quantidade: a dieta deve fornecer a quantidade de alimentos necessária ao funcionamento do organismo, à preservação da espécie e à manutenção da saúde.
- Lei da Qualidade: a dieta deve fornecer a qualidade necessária de nutrientes ao organismo.
- Lei da Harmonia: a dieta deve respeitar o equilíbrio quanto à distribuição proporcional de nutrientes no que se refere ao Valor Calórico Total (VCT), ou seja, o total de calorias presentes na dieta.
- Lei da Adequação: a dieta deve ser individualizada, considerando peso, estatura, idade, sexo, estado fisiológico (gestante), gasto de energia, clima, presença de doenças.

Os alimentos são compostos de substâncias químicas denominadas nutrientes, a saber: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais, que são essenciais à vida do homem. Os nutrientes, em função da sua complexidade, são descritos no quadro a seguir, em termos de composição bioquímica, classificação, funções e fontes.

**Quadro 8.1:** Composição bioquímica dos alimentos.

	DISPÊNDIO DE ENERGIA	COMPOSIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	FUNÇÃO NO ORGANISMO HUMANO	ALIMENTOS
CARBOIDRATOS	4 K cal / 1 grama	Molécula de glicose; carbono e água; nitrogênio e O <sub>2</sub>	Açúcares e amido (monossacarídeos, dissacarídeos, polissacarídeos). Simples e compostos	Energética (sob forma de ATP), estrutural, reserva energética	Batata, vegetais, cereais, pães, farinha de mandioca, doce, frutas, arroz, feijão etc.
LIPÍDEOS	9 K cal / 1 grama	Ácidos graxos saturados e insaturados	Gordura (glicerídeos, fosfatídeos, cerídeos e cerobrosídeos saturados e insaturados)	Componente no sistema de transporte de elétrons no interior da molécula; componente de membranas celulares; isolante térmico do corpo	Saturados – produtos de origem animal (carne, manteiga, leite, queijo etc.); produtos de origem vegetal (gordura vegetal). Insaturados – óleo de soja, de milho, de girassol
PROTEÍNAS	4 K cal / 1 grama	Aminoácidos	Ácido e amino (aminoácidos essenciais)	Fonte de caloria, construtores e reparadores de músculos, hemácias, cabelos e outros tecidos, sintetiza hormônios, formadores de anticorpos	Leite e derivados, ovos, carnes, aves (frango, peru), peixe, feijão, ervilha, lentilha, grão-de-bico, nozes e castanhas
VITAMINAS	0 K cal / 1 grama	Coenzimas	Vitaminas lipossolúveis (A, D, E, H, D) e vitaminas hidrossolúveis (B1, B2, B5, B6, B11, B12, C, PP)	Participa do regulamento do intestino, digestão, circulação sanguínea e sistema imunológico	Frutas, legumes e verduras
MINERAIS	0 K cal / 1 grama		Macronutrientes (fósforo, magnésio, sódio, cloro, potássio, enxofre e cálcio); micronutrientes (ferro, zinco, cobre, iodo, manganês, molibdênio, cobalto, selênio, cromo) eletrólitos	Regula o metabolismo de diversas enzimas; mantém o equilíbrio ácido-base e a pressão osmótica; mantém a tonicidade muscular e nervosa.	Ovos, leite, peixe, verduras verde-escuras, iogurte, queijo, vísceras de animais, grãos integrais



Como é possível observar, existe uma grande quantidade de nutrientes nos alimentos que consumimos diariamente.

A legislação brasileira obriga os fabricantes a registrarem, no rótulo dos alimentos, a lista de nutrientes presentes nos mesmos, em termos de quantidades (gramas ou mililitros) e de valor calórico (calorias). Essas informações são fundamentais para o esclarecimento do público quanto aos componentes bioquímicos presentes nos alimentos, visto que a presença de certos nutrientes em determinados alimentos pode prejudicar a saúde de indivíduos com histórico de sensibilidade à ação dessas substâncias.

### ATIVIDADE



1. Relacione as principais funções dos seguintes nutrientes:

- a. (1) Carboidratos                      ( ) Formação de tecidos, órgãos e sistema imunológico.
- b. (2) Proteínas                          ( ) Regulação do funcionamento do organismo humano.
- c. (3) Vitaminas                        ( ) Fornecimento de energia ao corpo humano.

### RESPOSTA COMENTADA

2 – Formação de tecidos, órgãos e sistema imunológico. 3 – Regulação do funcionamento do organismo humano. 1 – Fornecimento de energia ao corpo humano.

*Você, provavelmente, ao responder a essa atividade, relacionou os carboidratos a sua principal função: fornecer energia ao corpo humano. Os lipídeos e proteínas, porém, também têm essa função; todavia, isso acontece apenas em ocasiões especiais, como na desnutrição. As proteínas têm como principal função a formação de estruturas de tecidos, órgãos etc., função que nenhum outro nutriente possui. As vitaminas, por sua vez, atuam como um maestro, frente a uma orquestra; ou seja, regulam o funcionamento de todos os processos orgânicos que acontecem no corpo humano. Não se esqueça de que cada nutriente tem uma função específica em nosso organismo, conforme o **Quadro 8.1** apresentado nesta aula. É importante saber diferenciá-los, pois algumas dessas substâncias têm funções vitais em nosso organismo, em relação aos demais nutrientes.*

### SUCO GÁSTRICO

Suco gástrico é aquele produzido no estômago, momentos antes da ingestão de alimentos, e que tem como função quebrar as ligações bioquímicas entre as moléculas de carboidratos, lipídeos e proteínas, transformando-as em moléculas de glicose, ácidos graxos e aminoácidos, respectivamente. Esse trabalho é feito através da ação de enzimas.

## PROCESSO BIOQUÍMICO DA NUTRIÇÃO

A alimentação e a nutrição são processos fisiológicos complexos que merecem ser devidamente esclarecidos, no sentido de diferenciá-los, pois não são sinônimos um do outro.

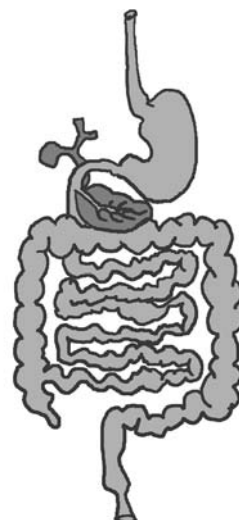
A alimentação é representada pela escolha dos alimentos a serem consumidos e ingeridos devidamente. A nutrição é o processo de digestão, absorção e excreção dos diversos nutrientes, que os alimentos realizam. Nesse sentido, a nutrição é a base da sobrevivência do homem.

O processo digestivo dos alimentos se inicia na boca com a mastigação, formando o bolo alimentar que segue, através do esôfago, para o estômago. Neste, o bolo alimentar sofre a ação do **SUCO GÁSTRICO** (rico em enzimas), formando uma pasta aquosa denominada quimo, que segue, por sua vez, para o intestino delgado. Nesse intestino,

**SUCO ENTERAL**

Suco enteral é o elaborado pelo intestino delgado e que tem como função continuar a quebra das ligações bioquímicas entre as moléculas de carboidratos, lipídeos e proteínas, transformando-as em moléculas de glicose, ácidos graxos e aminoácidos, respectivamente. Seu trabalho é efetuado graças à ação de enzimas. Ao final desse processo, os nutrientes estão aptos a serem absorvidos pelas vilosidades intestinais e, através da corrente sanguínea, chegarem às células e serem prontamente utilizados.

o quimo se desintegra em contato com o **SUCO ENTERAL** e os nutrientes são absorvidos pelo organismo, entrando na circulação sanguínea em direção às células. O resto do quimo segue para o intestino grosso, onde novos nutrientes são absorvidos e ocorre a formação dos excrementos humanos. Está consolidado, desta forma, o ciclo de nutrição do homem.



**Figura 8.1:** Processo de digestão e absorção dos nutrientes.

**OS GRUPOS DE ALIMENTOS**

Os alimentos que podem ser escolhidos por grupos humanos são milhares, se considerarmos todos os continentes, países e regiões, com seus hábitos alimentares próprios. Geralmente, os alimentos formam grupos com características distintas, na dependência de sua origem, composição química, função, apresentação etc.

Os grupos de alimentos, para efeito de estudo, foram listados no quadro a seguir.

**Quadro 8.2:** Grupos de alimentos.

ALIMENTOS	EXEMPLOS
Vegetais	Alface, cenoura, batata, chuchu, aipim
Fruta	Banana, maçã, uva, laranja, mamão
Leguminosas	Feijão, soja, ervilha
Carnes e ovos	Carne bovina, aves, carne suína, peixe, ovos
Cereais e derivados	Arroz, milho, pão massa, biscoito
Açúcares	Doces, refrigerantes, balas
Gorduras	Manteiga, margarina, óleos comestíveis
Leite e derivados	Leite, queijo, iogurte

Os alimentos também podem ser agrupados formando uma **pirâmide alimentar**, conforme sugerimos a seguir.



Os alimentos da pirâmide alimentar foram agrupados da seguinte maneira:

Grupos:

- **Gorduras e açúcares** – ingerir o mínimo possível.
- **Leite e derivados** – uma porção corresponde a um copo de leite, 50 gramas de queijo. Quantidade ideal: 2 a 3 porções por dia.
- **Carne, peixe, ave, ovos, grãos secos** – uma porção de 80 gramas de carne magra, 1 ovo ou  $\frac{1}{2}$  copo de grãos. Diariamente, de 2 a 3 porções.
- **Frutas** – de 2 a 3 porções por dia. A porção pode ser uma maçã, banana ou  $\frac{3}{4}$  copo de suco de laranja.
- **Verduras** – de 3 a 5 porções. Um prato de salada verde ou meio prato de vegetais cozidos.
- **Grãos, cereais, pães e massas** – de 6 a 11 porções. Cada porção equivale a uma fatia de pão,  $\frac{1}{2}$  copo de massa ou arroz cozido, 4 bolachas ou 30 gramas de cereais.

A pirâmide alimentar é uma sugestão de dieta alimentar e deve ser compreendida a partir de sua base, ou seja, as porções de cada alimento do grupo devem ser consumidas em quantidades decrescentes em relação ao topo da pirâmide.



**Quadro 8.3:** Descobertas científicas no campo da alimentação.

VAIVÉM DA CIÊNCIA	
O que se dizia:	O que se sabe:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Que uma dieta rica em fibras e pobre em gordura preveniria o câncer de intestino.</li><li>• Que os alimentos ricos em colesterol elevavam sua taxa no sangue.</li><li>• Que o consumo de bebida alcoólica, como o vinho tinto, prejudicava a saúde.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Que esta dieta é saudável, mas não pode prevenir tumores malignos.</li><li>• Que a predisposição genética é mais importante que a alimentação na determinação da taxa de colesterol no sangue.</li><li>• Que a ingestão de pequena quantidade de vinho tinto protege as paredes arteriais sangüíneas do aumento de depósitos de colesterol.</li></ul>

## CONSUMO DIÁRIO DE NUTRIENTES

As recomendações acerca do consumo diário de nutrientes são feitas por organizações internacionais que congregam pesquisadores da área de Nutrição. São disponibilizadas em forma de tabelas e consideram os diferentes estágios de vida do indivíduo (infância, adolescência, idade adulta, terceira idade), as diferentes fases (gestação, amamentação) e a presença de doenças.

As necessidades energéticas do indivíduo são calculadas a partir de uma série de variáveis como: gênero (sexo masculino e feminino), peso, altura, idade e atividade física. É considerado, ainda, o tipo de clima do local onde o indivíduo reside, o qual demanda maior ou menor quantidade de calorias. Existem, também, tabelas com o peso ideal de homens e mulheres por faixa etária.

## HÁBITOS ALIMENTARES

Os alimentos presentes à mesa hoje são diferentes dos alimentos do passado. O seu consumo envolve uma série de implicações na saúde humana, que não costumamos dimensionar. Nesse sentido, a formação dos hábitos alimentares do indivíduo, no decorrer da sua infância e juventude, proporciona uma melhor compreensão de seu estilo de vida, conforme observaremos a seguir.

- **Hábitos alimentares:** modo como o homem seleciona, consome e utiliza os alimentos + valores que a sociedade atribui aos alimentos (parte do contexto cultural do homem: economia, estrutura social, religião, psicologia). Como exemplo, temos o consumo de insetos pelo homem em países asiáticos.

- **Peculiaridade da alimentação:** relação com o ambiente físico, a vegetação, a vida animal, os vetores de enfermidades + aparência / odor, gosto dos alimentos. Exemplo: o consumo de peixes pelo homem no Japão.

- Cada sociedade define o que pode e não pode ser consumido como alimento, a que grupo se destina (criança, idoso, mulher) e quando consumir.

- **Tabus alimentares:** hábitos alimentares que interferem no estado nutricional do indivíduo, restrições impostas por crenças e religiões sobre alimentos que são considerados bons ou nocivos para a saúde, em situações específicas como doenças, menstruação, gravidez e amamentação.

- **Mudanças de hábitos:**

- Espontâneas: desejo de consumir alimentos que apresentam maior prestígio junto ao seu grupo social. Ex: chá com leite, leite em pó etc.

- Dirigidas: à luz do conhecimento científico. Ex: substituição da manteiga pela margarina.

- **Formação de hábitos alimentares no Brasil:**

Os hábitos do brasileiro sofreram influências de diversas etnias:

a. Monocultura da cana-de-açúcar:

- açucarados diversos, obtidos da cana-de-açúcar (trazidos da Índia).

b. Cultivo de gêneros de subsistência:

- mandioca e batata-doce (alimentos básicos dos índios);

- milho (cereal próprio das Américas);

- arroz (trazido da Ásia);

- feijão (trazido da África, para alimentação dos escravos).

### **COSTUMES DIETÉTICOS INCOMUNS**

São tipos de comportamentos relativos à escolha e ingestão de alimentos, adquiridos ou seguidos por determinados indivíduos ou grupos sociais, baseados em crenças, hábitos incomuns, comportamentos, pesquisas científicas etc.

Os hábitos alimentares mais conhecidos são:

- Alimentação à base de produtos orgânicos – produzidos sem agrotóxicos e fertilizantes químicos. Exemplo: alface, tomate, morango etc.

- Dietas vegetarianas – baseadas em vegetais, frutas e cereais, etc.

- Dieta ovolactovegetariana – alimentos de origem animal, com exceção das carnes.

Exemplo: leite, queijo, iogurte, ovos.

## ACESSO AOS ALIMENTOS NO BRASIL

O país enfrenta inúmeros obstáculos para fazer chegar à mesa dos brasileiros os alimentos produzidos no campo. Algumas variáveis de ordem política, econômica e social interferem no referido processo, como a má distribuição dos alimentos e seu consumo desequilibrado o que, ocasiona agravos à saúde do homem.

É possível constatar, analisando pesquisas a respeito da produção e consumo de alimentos no Brasil, a existência de uma série de obstáculos ao acesso a alimentos. A produção de alimentos tem sido crescente no país, contudo, seu consumo é decrescente para certos segmentos da população. Vejamos o que dizem algumas pesquisas:

a. Pesquisa da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), publicada no Caderno Fome, do jornal *O Globo*, em 2003, mostra que o Brasil tem uma disponibilidade de 2.960 calorias / pessoa / dia (o recomendado pela FAO é 1.900 calorias). Entretanto, cada brasileiro consome apenas 1.659 calorias, o que se deve à falta de renda ou a fatores relacionados à pobreza.

b. Estudo da Unicamp, também divulgado no referido jornal, em 2003, mostra que cerca de 13 bilhões de reais, relacionados à produção de alimentos (1,3% do PIB) são desperdiçados a cada ano no processo que começa no plantio do alimento e finaliza na mesa do consumidor. Se for considerada a produção de alimentos de fonte animal (22 bilhões de litros de leite e 7,54 milhões de toneladas de carne bovina, em 2002) e de fonte vegetal (cereais, vegetais, frutas), o brasileiro poderia se fartar de comida. Vejamos os números do que cada brasileiro teria na mesa, diariamente, graças à produção nacional, caso ela fosse distribuída igualmente pela população:

- 630 gramas de frutas;
- 550 gramas de hortaliças;
- 250 gramas de carne;
- 340 mililitros de leite;
- 1 ovo (a cada três dias).

Conforme é possível constatar, o problema da alimentação no Brasil não diz respeito à produção de alimentos, mas ao desperdício existente na cadeia alimentar. Nos supermercados, segundo dados de 1998,

publicados no Caderno Fome, do jornal *O Globo*, em 2003, as perdas de alimentos perecíveis atingiram 1,2 bilhão de reais. Nos restaurantes, por sua vez, estima-se em 50% as perdas dos alimentos, tanto na elaboração das refeições como na sobra dos alimentos.

O desperdício é um dos obstáculos para a superação da fome e da pobreza no país, sendo que uma das principais consequências deste quadro é o problema da desnutrição no Brasil.

## O DRAMA DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL

A desnutrição infantil traz uma série de prejuízos ao organismo da criança. Ocorre uma desaceleração no crescimento devida à redução do tecido muscular, à deficiência óssea e à desaceleração da circulação do sangue. O restabelecimento da ingestão de alimentos, através de uma dieta rica em proteínas e calorias, soluciona o problema prontamente. Todavia, a ineficiência das políticas públicas de acesso aos alimentos dificulta sobremaneira a superação do problema da desnutrição, provocando incontáveis prejuízos à saúde do indivíduo no futuro.

A Cúpula Mundial de Alimentação, realizada pela FAO, recomendou a revisão da questão da fome no planeta para que, em 2015, ela chegue à metade dos níveis de 2002. Para atingir essa meta, será preciso excluir do mapa da fome 22 milhões de pessoas por ano. No momento, apenas 6 milhões de pessoas por ano conseguem deixar de ser famintas.

Diversos programas governamentais e não-governamentais vêm sendo implementados no Brasil para o combate à desnutrição. A merenda escolar e o reaproveitamento de sobras de alimentos revelam-se um sucesso. Entretanto, existem parcelas da população que ainda não foram atendidas pelos referidos programas.

### A DESNUTRIÇÃO NO MUNDO

A desnutrição revela-se um enorme flagelo hoje no mundo. Segundo a FAO (2002), uma pessoa em cada cinco, ou seja, 20% da população dos países em desenvolvimento, é cronicamente desnutrida, totalizando 777 milhões de pessoas.

Com a desnutrição – caracterizada pela redução de ingestão de calorias e proteínas, essenciais à produção de energia e formação de tecidos e órgãos do corpo humano – surgem diversas doenças, especialmente as de origem infecciosa, que debilitam o organismo do homem, podendo até levá-lo ao óbito.

Em países em desenvolvimento como o Brasil, é importante destacar a existência de programas governamentais de suplementação alimentar como, por exemplo, a merenda escolar.

Como sugestão para contribuir com a redução da desnutrição, mostraremos como se prepara um pó extremamente nutritivo, a partir de sobras de alimentos largamente utilizados, como o ovo. Reproduziremos agora essa receita caseira.

### **PÓ DE CASCA DE OVO**

Fonte de cálcio para períodos como:

- gravidez,
- amamentação;
- recuperação da saúde.

Modo de preparo: lavar bem as cascas dos ovos. Fervê-las por minutos. Secar ao sol. Liquidificar ou pilar. É bom passar em pano fino para ficar como talco.

Modo de usar: colocar uma colher de chá por pessoa em suco de limão ou vinagre por algumas horas, para ser mais bem aproveitada pelo organismo. Usar em sopas, mingaus, farofa, paçoca, bolo etc.

A merenda é oferecida nas escolas públicas de ensino fundamental de todo o país, com verbas do Ministério de Educação (MEC). É considerada um direito da criança em idade escolar, sendo a merenda caracterizada como:

– fonte de nutrientes para manutenção da vida (oferta de energia através do aporte de calorias provenientes dos carboidratos e dos lipídeos) e para o pleno crescimento e desenvolvimento (oferta de proteínas, vitaminas e minerais) da criança;

– prevenção da desnutrição e demais carências nutricionais;

– instrumento de educação nutricional, com vistas à promoção da saúde.

Um novo problema de saúde pública tende a crescer: a obesidade. Suas causas são a ingestão excessiva de determinados alimentos com elevado valor calórico (carboidratos e lipídeos) e a vida sedentária de certos segmentos da população. As conseqüências desse estilo de vida podem ser observadas no crescimento da incidência de várias doenças como hipertensão arterial, cardiopatias, diabetes etc. que, caso não sejam devidamente tratadas, podem resultar em óbito. Neste sentido, a Educação Nutricional, sobre a qual falaremos mais adiante nesta aula, tem contribuído para modificar atitudes e comportamentos que favorecem a obesidade.



### ATIVIDADE

2. Efetue uma pesquisa na Escola Pública do ensino fundamental de seu bairro (cidade) a respeito de seu programa de merenda escolar. Você deve levantar dados a respeito de:

- Tipos de alimentos que constam no cardápio.
- Valor nutritivo do cardápio.
- Implementação de ações e campanhas de educação nutricional.

Você deve perguntar se a escola possui dados a respeito de experiências positivas envolvendo a merenda escolar, que possam ser relatadas.

### RESPOSTA COMENTADA

*Discuta os dados coletados com o seu tutor.*

*Você deve ter observado que o programa de merenda escolar do estabelecimento de ensino selecionado para efetuar essa pesquisa segue orientações específicas de órgãos das secretarias de Educação quanto ao cardápio servido e aos tipos de alimentos oferecidos, visando a atender parte das necessidades de nutrientes (carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais) das crianças em idade escolar. O espaço de tempo destinado às refeições pode ser utilizado também para palestras e campanhas sobre a importância de uma alimentação equilibrada em termos de nutrientes, aproveitamento de sobras de alimentos, higiene dos alimentos etc. Desse modo, a merenda torna-se um instrumento útil para o desenvolvimento de ações de educação nutricional na escola, devendo ser melhor aproveitado. Converse com seu tutor e veja a melhor maneira de divulgar os resultados da pesquisa efetuada.*

## POLÍTICAS PÚBLICAS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E SAÚDE

No Brasil, as políticas públicas voltadas para alimentação e nutrição têm sido mais conhecidas por suas mudanças ao longo do tempo – de acordo com as orientações dos governos atuantes em determinado momento – do que pela eficácia de suas ações. Uma série de problemas como a fome, a desnutrição e as carências nutricionais ainda persiste, interferindo na superação da pobreza e na melhoria da qualidade de vida da população.

Apresentaremos, em seguida, um breve histórico dessas políticas.

### Histórico

- Década de 1940: criação de restaurantes populares no governo de Getúlio Vargas, na Capital Federal, Rio de Janeiro.

- Década de 1970:
  - Criação do Programa Alimentação do Trabalhador (PAT)
- Ministério do Trabalho.
  - Criação do Instituto Nacional de Nutrição (Inan) – Ministério da Saúde: merenda escolar, vigilância nutricional (gestantes, crianças).
- Década de 1990:
  - Extinção do Inan por corrupção.
  - Municipalização da merenda escolar, supervisionada pelo Ministério da Educação (MEC). Programas emergenciais: distribuição de leite e cesta básica de alimentos.
  - Ações preventivas: agentes de saúde (terapia de reidratação oral / soro caseiro, combate à desnutrição) do Programa de Saúde da Família (PSF) e Pastoral da Criança.

- Século XXI:

1. Programa Fome Zero:

- distribuição de renda;
- agricultura familiar;
- geração de trabalho;
- educação nutricional.

2. Manutenção da merenda escolar e do PSF (Agentes de saúde)

Uma breve análise das políticas públicas de alimentação e nutrição, implantadas no Brasil, demonstra a persistência de políticas assistencialistas, desde Getúlio Vargas, caracterizadas pela distribuição de alimentos sob as mais diversas formas, em oposição à tomada de medidas efetivas de combate às causas da má distribuição dos alimentos, ao desperdício irresponsável de milhares de toneladas de alimentos e à elevada carga de impostos que incidem sobre os produtos alimentícios, ainda nos dias de hoje.

A mudança de tal quadro é incerta, e as medidas recentes do governo Lula, que assumiu o poder em 2003, deixam a desejar devido ao fato de as expectativas da população nem sempre poderem ser atendidas imediatamente pelo governo, e as mudanças provocadas pelos programas sociais implementados só poderão ser conhecidas a longo prazo.

## EDUCAÇÃO NUTRICIONAL

A área de conhecimento denominada Educação Nutricional é parte integrante da Educação em Saúde, sendo definida por Marcondes, referenciado por Motta e Boog (1984) como sendo

um processo essencialmente ativo que envolve mudanças no modo de pensar, sentir e agir dos indivíduos e pelo qual eles adquirem, mudam ou reforçam conhecimentos, atitudes e práticas conducentes à saúde (MOTTA e BOOG, 1984, pp.15.16).

Nesse sentido, a Educação Nutricional implica uma série de mudanças do indivíduo em relação aos alimentos: para se alimentarem de uma forma adequada, os indivíduos necessitam de conhecimentos que os auxiliem na seleção dos alimentos a serem consumidos.

O poder aquisitivo do indivíduo influencia na escolha dos alimentos. Entretanto, o aumento da renda não implica, necessariamente, uma melhoria dos padrões nutricionais do sujeito. Uma série de fatores pode influenciar negativamente os padrões nutricionais, como a falta de conhecimento sobre uma alimentação equilibrada, os sentimentos envolvidos no preparo e consumo dos alimentos, os hábitos formados ao longo de gerações e mesmo as representações sociais dos alimentos de consumo.

### ENTENDA O SIGNIFICADO DO RÓTULO DOS ALIMENTOS

Rótulo	Significado
Diet	Produto sem adição de açúcar
Light	Produto com baixo teor de calorias
Zero	Produto isento de determinada substância
Plus	Produto enriquecido com vitaminas ou minerais



A seguir, discutiremos temas relacionados à Educação Nutricional, no sentido de melhor compreender a importância de uma seleção criteriosa dos alimentos que adquirimos e os procedimentos que devemos seguir em cada caso.

## Desafios à saúde representados pelos alimentos

No campo da produção de alimentos os avanços da Ciência e da tecnologia, introduziram ou aumentaram a presença de uma série de substâncias com as quais temos de aprender a conviver: aditivos químicos, agrotóxicos, antibióticos, hormônios e alimentos transgênicos.

A legislação brasileira permite a utilização das citadas substâncias na cadeia de produção dos alimentos *in natura* e industrializados. Contudo, o excesso de elementos químicos nos alimentos comercializados pode prejudicar a manutenção das condições ideais de apresentação e conservação das características organolépticas de cada alimento, ou seja, cor, sabor, odor e consistência. Entretanto, a presença indiscriminada de aditivos químicos, agrotóxicos, antibióticos e hormônios nos alimentos pode causar sintomas distintos como irritação gástrica e intoxicação, no caso de agrotóxicos; bloqueio do efeito de medicamentos, no caso de antibióticos e desequilíbrio na ação de hormônios, no caso dos hormônios animais.

### CONHECENDO MELHOR OS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

Os alimentos transgênicos são produzidos a partir de sementes que foram alteradas geneticamente em laboratório, com a inserção de genes de microorganismos resistentes às pragas ou mais adaptados a certos tipos de solos, favorecendo, dessa maneira, o aumento da produtividade e a redução de custos na cadeia produtiva dos alimentos.



### CUIDADOS COM O CONSUMO DE ALIMENTOS CONTENDO AGROTÓXICOS

Você, consumidor, ao adquirir vegetais e frutas para consumo, deve adotar os procedimentos a seguir para retirar a camada de agrotóxico presente nos alimentos:

- Procurar lavar em água corrente, durante um minuto, os vegetais, especialmente os folhosos.
- Lavar e descascar frutas como maçãs, peras etc., antes de consumi-las e, se quiser, usar um pouco de sabão de coco.

Ainda não se sabem os efeitos, a longo prazo, do consumo de alimentos que contêm as referidas substâncias, mas devemos ficar atentos, pois a saúde do homem está em jogo. No caso dos alimentos produzidos a partir de sementes transgênicas, discutiremos o assunto nas próximas aulas.

**DECÁLOGO DIETÉTICO: DEZ REGRAS PARA UMA BOA ALIMENTAÇÃO**

1. Coma devagar. Mastigue bem.
2. Não suprima, mas saiba restringir certos alimentos.
3. Evite alimentos com altos teores de gordura.
4. Controle a ingestão de calorias.
5. Diminua o açúcar e os doces. Use pouco sal.
6. Coma mais cereais integrais e alimentos ricos em fibras.
7. Habitue-se a comer mais frutas e verduras.
8. Restrinja as bebidas alcoólicas.
9. Não jeje e nem pule nenhuma refeição.
10. Faça exercícios físicos.

## EDUCAÇÃO NUTRICIONAL HOJE

No Brasil, existe um reduzido número de programas de saúde pública que tem o componente Educação Nutricional como subprograma. Isso se deve à pouca importância que a temática desperta nas diversas esferas do governo, acrescido da falta de profissionais qualificados e de recursos financeiros. Apenas as empresas de grande porte, que dispõem de restaurantes em suas instalações, costumam viabilizar programas de Educação Nutricional para os seus funcionários. No comércio, são praticamente inexistentes recomendações de como elaborar uma refeição equilibrada em bares e restaurantes. Na mídia, predomina a publicidade paga de grandes empresas de alimentos e de bebidas. A veiculação de programas de rádio e televisão que discutam a temática de forma aprofundada é algo eventual e mesmo raro.

### ATIVIDADE



3. Adquira no supermercado quatro alimentos industrializados de diferentes grupos, como por exemplo: laticínios, massas, doces etc. Identifique, na embalagem destes, os seguintes itens:

- a. Valor nutritivo.
- b. Ingredientes.
- c. Modo de usar.
- d. Validade.
- e. Registro no Ministério da Agricultura.
- f. Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC).

Elabore uma tabela de classificação dos referidos alimentos em ordem decrescente de calorias e lipídeos, assinalando os que apresentaram o maior valor dos referidos nutrientes. Pesquise, a seguir, quais problemas de saúde o consumo excessivo de calorias e lipídeos pode ocasionar.

**RESPOSTA COMENTADA**

*Não haverá resposta no livro. discuta os dados com seu tutor.*

*Você deve ter verificado que os rótulos dos alimentos contêm informações relevantes sobre eles, em termos de matéria-prima utilizada, presença de nutrientes, valor energético, melhor utilização etc. Tais informações são imprescindíveis para conhecermos melhor os alimentos que consumimos, facilitando a sua escolha no ato da compra. Deve-se observar também se os mesmos têm um número de registro no ministério competente, e se apresentam a data de fabricação e validade do produto. A existência de um serviço de atendimento às reclamações do consumidor é opcional. É importante nos acostumarmos a verificar as informações contidas nas embalagens dos alimentos que adquirimos, com vistas a nos certificarmos de que eles estejam em perfeitas condições de consumo e tenham sido submetidos à fiscalização dos órgãos competentes. Desse modo, estaremos prevenindo doenças e zelando por algo tão precioso: que é a saúde.*

**CONCLUSÃO**

A saúde humana depende, primordialmente, da manutenção de uma alimentação equilibrada e suficiente para o desempenho das atividades cotidianas do indivíduo. As interferências de fatores políticos, econômicos, sociais e culturais no acesso à alimentação provocam inúmeros problemas de saúde, como desnutrição, por exemplo. A superação desses problemas contribui para o desenvolvimento de um país e atende a um direito básico do homem: o direito à vida. A Educação Nutricional deve ser incentivada como forma de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

**RESUMO**

As Leis da Alimentação são descritas e analisadas em termos de seus aspectos bioquímicos. Os diversos nutrientes, dividem-se em cinco grandes grupos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Os hábitos alimentares do brasileiro apresentam características quanto a sua formação, posição social do indivíduo e cultura. Alguns estudos apresentam estatísticas a respeito da desnutrição e as possíveis soluções para esse grave problema. As políticas públicas de alimentação e nutrição no Brasil surgem a partir da década de 1940. Os cuidados na aquisição, preparação e consumo de alimentos são importantes à saúde. A Educação Nutricional é um instrumento eficaz na promoção da saúde do homem.

### **AUTO-AVALIAÇÃO**

Você deve ter observado, após uma série de informações oferecidas nesta aula, que a alimentação e a nutrição são uma questão de sobrevivência para o homem, e que todo cuidado é pouco ao escolhermos os alimentos que iremos consumir. Você, provavelmente, considerou relevantes os assuntos tratados nesta aula e percebeu que os temas têm um “sabor especial” já que estamos tratando de alimentos. Caso tenha encontrado alguma dificuldade na compreensão dos assuntos discutidos no início da aula, isso é natural, pois eles dizem respeito ao campo da Fisiologia e da Bioquímica. Procure revê-los e não se esqueça de retomar alguma atividade que não tenha sido concluída. Esperamos que a partir dos temas aqui discutidos você possa reavaliar a sua alimentação. Se quiser maiores informações, procure pesquisar em jornais, revistas e livros acerca das novidades na área, e converse com seu tutor a respeito de formas de se manter atualizado na questão da alimentação e nutrição. Boa sorte!

### **INFORMAÇÃO SOBRE A PRÓXIMA AULA**

Na próxima aula, estudaremos a importância da Educação em Saúde na promoção da saúde humana, o crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes e o papel do educador em relação aos desafios à saúde de crianças e jovens.

# Educação em Saúde

AULA

9

## Meta da aula

Apresentar a Educação em Saúde como instrumento de melhoria da qualidade de vida do educando.

## objetivos

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Identificar as diferentes concepções de Educação em Saúde ao longo do tempo.
- Conhecer as etapas do crescimento e desenvolvimento do indivíduo.
- Reconhecer uma escola promotora da saúde.

## Pré-requisitos

Conhecer conceitos básicos de educação, saúde doença e nutrição, como visto nas Aulas 7 e 8.

## INTRODUÇÃO

### SIGNIFICADOS CONTEMPORÂNEOS DE SAÚDE

O corpo humano (órgãos) não pode mais ser compreendido como uma simples máquina (peças), que deveria funcionar a contento com um simples impulso. Novos fatores vêm interferindo na manutenção da saúde do indivíduo. Nesse sentido, é importante ressaltar que os fenômenos biológicos devem ser compreendidos além das diferentes concepções de normalidade e anormalidade, ou corpo e espírito, por exemplo, derrubando a supremacia desse discurso (biológico e da medicina). É imprescindível considerar os estudos no campo socioantropológico, mostrando que a saúde e a doença são mediadas pela cultura de um povo, em que predominam idéias e práticas tidas como patológicas. No entanto, o estudo antropológico da saúde / doença já permite afirmar que se deve relativizar os parâmetros existentes (de viés biologicista) em prol de uma nova visão que delimite os campos biológico, social e cultural, e fortaleça as aproximações entre a biomedicina e a saúde pública.

Nas últimas décadas, o Brasil enfrentou mudanças significativas, no âmbito da política, economia e sociedade. Delimitar o campo de ação da Educação em Saúde requer uma série de investigações acerca da legislação, do histórico e do paradigma vigente na referida área de conhecimento. O universo de crescimento e desenvolvimento infanto-juvenil será abordado e também contextualizado em toda a sua complexidade. Igualmente, os princípios básicos da promoção à saúde serão analisados de forma geral, e, no que se refere à escola, serão transformados em propostas de ações de saúde visando à multiplicação do modelo conhecido como "escola promotora de saúde".

## EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO BRASIL

### Definição

A Educação em Saúde é caracterizada por ser um elo de ligação entre os conhecimentos e as práticas das áreas da Educação e da Saúde. Segundo define Homem d'el Rey (1991, p. 3)

... a saúde e a educação têm na Educação em Saúde sua interface, que em sendo um processo participativo, viabiliza a instrumentalização do cidadão na compreensão e transformação das forças que interagem no seu cotidiano, minimizando e/ou melhorando suas condições de vida.

O autor reitera ainda que o processo educativo não deve privilegiar somente o conhecimento erudito ou o popular mas deve também estabelecer uma relação dialética entre os dois saberes, que necessariamente não se opõem, mas se complementam. É no coletivo que acontece a construção do conhecimento acerca da realidade do indivíduo, a compreensão entre os fatos e as forças presentes, sensibilizando-os para a ação e, posteriormente, para a própria emancipação, visando a influenciar nas definições das políticas públicas que interferem em seu bem-estar.

## LEGISLAÇÃO

No campo da Saúde e da Educação, a legislação brasileira é bastante avançada em relação aos demais países em desenvolvimento. Ela foi atualizada no final da década de 1980 e no decorrer da década de 1990, conforme atesta Santos (2001):

No campo da legislação convém reiterar que a Constituição Brasileira consagra no seu artigo 227 o direito da criança e do adolescente à vida, à saúde, à alimentação, à educação etc. O Estatuto da Criança e do Adolescente, por sua vez, pode ser resumido em quatro palavras-chave: sobrevivência, desenvolvimento, proteção e participação. Desse modo, o arcabouço legal que consagra os direitos da criança e do adolescente se tornou realidade no final do século XX. Particularmente na legislação que regulamenta o processo educativo brasileiro, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no capítulo II sobre o direito à educação e do dever de educar, garante o atendimento ao educando no que se refere ao material didático, alimentação e assistência à saúde (Art. 4). No tocante aos níveis e modalidades de educação na seção do ensino fundamental, a lei estabelece que a formação básica, do cidadão deve considerar “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores com que se fundamenta a sociedade” (Art.32). No sentido de adequar o sistema de ensino às demandas sociais, o Ministério da Educação (MEC) instituiu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que procura favorecer a abordagem de novos conteúdos como educação em saúde, educação ambiental, ética etc., nas disciplinas tradicionais como temas transversais.

## HISTÓRICO

Entender Educação em Saúde a partir da legislação existente pressupõe que já tenha sido percorrido um longo caminho, no qual inúmeras lutas foram enfrentadas; hoje, somente avançamos no campo da Educação em Saúde, devido às conquistas do século XXI.

A seguir, apontaremos algumas transformações da realidade no decurso do século XX e as diversas concepções de Educação em Saúde existentes.

### O UNICEF EM DIREÇÃO AO SÉCULO XXI

O Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) estabeleceu como diretrizes a serem alcançadas pelos governos de todos os países do mundo, os seguintes pontos:

- Luta contra a pobreza mundial.
- Melhoria das condições de vida.
- Fortalecimento das campanhas para a extinção de doenças como poliomielite, desidratação, cólera, malária e Aids.
- Saúde ao alcance de todos, meta para ser alcançada até o ano 2000.
- Preocupação com o analfabetismo, a miséria ambiental, a exploração da criança no local de trabalho e a fome.
- Movimentos em defesa dos direitos e necessidades da criança.
- Participação dos jovens no debate político e social.
- Aumento do investimento em educação por parte da sociedade.
- Nos próximos anos, o Unicef tem como objetivo manter a questão dos problemas, direitos e necessidades da criança, no âmbito político e social, colocando-se a serviço das gerações futuras.

## Breves considerações sobre o século passado

O desenvolvimento da Educação em Saúde no Brasil, no decorrer do século XX, deve ser contextualizado, para entendermos os seus desdobramentos hoje.

Nas décadas de 1900 a 1920 predominava, no Brasil, uma economia agrícola, cuja principal riqueza era café, exportado para os países europeus até o término da Primeira Guerra Mundial. Com a chegada de imigrantes no sudeste do país, o mercado interno se expandiu, e uma indústria de médio porte cresceu vertiginosamente. Logo depois, a implantação do Estado Novo favoreceu a criação de empresas estatais como a Companhia Siderúrgica Nacional e a Companhia Vale do Rio Doce, impulsionando o processo brasileiro de industrialização e disciplinando a relação capital-trabalho.

Na década de 1950, o desenvolvimento econômico foi impulsionado pelo planejamento governamental da economia e pela adoção de um estilo de vida americano, graças à chegada dos capitais dos Estados Unidos ao Brasil. Por sua vez, as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo iniciaram um processo de crescimento e modernização. Posteriormente, na década de 1960, as contradições do modelo econômico vigente cristalizaram o antagonismo entre as forças políticas, resultando no golpe militar de 1964.

O crescimento da economia brasileira na década de 1970 (agricultura e indústria) resultou em enorme migração para as cidades, aumento da renda da classe média e ampliação das diferenças entre as classes sociais, além de problemas como epidemias e desnutrição. Na década de 1980, sucessivas crises econômicas reduziram o padrão de vida da população e setores vitais como a Educação e a Saúde entram em colapso. Entretanto, a promulgação da nova Constituição, que incorporou direitos sociais como o acesso à educação e à saúde, favoreceu a implementação de reformas nas políticas públicas, que começaram a aparecer apenas na década de 1990. A globalização tem redefinido a economia e a sociedade brasileiras, acentuando problemas anteriormente existentes como o desemprego, a violência, a favelização etc. A Educação em Saúde, nesse contexto, adquire novas características e possibilidades de atuação.



## Concepções de educação em saúde

Acompanhando as transformações do País ao longo do século XX, a Educação em Saúde, teve diferentes concepções e práticas, da parte de governos, instituições e sociedade, conforme veremos em seguida.

- a. Educação higienista:
  - decorrente do desenvolvimento da bacteriologia (final século XIX).
  - objetivo: sanear o ambiente de vida da população urbana;
  - característica: enfrentamento de epidemias por meio de campanhas centradas na higiene e na vacinação.
- b. Educação sanitária:
  - concebida como política social do Estado Novo.
  - objetivo: manutenção da saúde da classe trabalhadora em relação à expansão do capitalismo.
  - característica: ensino da área de saúde no curso de professores, implantação de centros de saúde, desenvolvimento de campanhas de higiene na escola, vacinação etc.
- c. Educação comportamental:
  - adoção da concepção americana de educação em saúde, baseada na interiorização das ações de saúde pública;
  - objetivo: colaborar com a interiorização do desenvolvimento econômico;
  - característica: formação de cientistas, difusão do trabalho comunitário, criação da Fundação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP, 1942).
- d. Educação participativa:
  - época desenvolvimentista, revolução de 1964.
  - objetivo: instituição de uma nova ordem política, econômica e social;
  - característica: elaboração de ações educativas em saúde (competência à equipe de saúde).
- e. Educação popular em saúde:
  - fim do milagre econômico, emergência dos movimentos sociais na área de saúde, redemocratização do país (década de 1970);
  - objetivo: enfrentar a difícil realidade social representada pelo aumento da miséria, fome, epidemias e mortalidade infantil;
  - característica: implementação de ações em saúde e programas de saneamento, reflexão sobre o papel do educador em saúde.

f. Educação em saúde:

- avanço em termos de legislação (Estatuto da Criança e do adolescente, programas de atenção integral à criança), enfrentamento pela sociedade de graves problemas de educação e saúde;
- objetivo: viabilizar a promoção à saúde por meio da vigilância em saúde;
- característica: dimensão ambiental da saúde, interdisciplinaridade, utilização de metodologias participativas.

**ATIVIDADE**



1. Relacione as características de cada momento/período de Educação em Saúde:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| a. (1) Ações educativas em saúde        | ( ) Educação higienista.       |
| b. (2) Higiene e vacinação              | ( ) Educação sanitária.        |
| c. (3) Ensino de saúde para professores | ( ) Educação popular em saúde. |
| d. (4) Programas de saneamento          | ( ) Educação participativa     |

**RESPOSTA COMENTADA**

*Ed. Participativa; 2. Ed. Higienista; 3. Ed. Sanitária; 4. Ed popular em saúde.*

*Conforme já foi visto no item Concepções de ES, os governos da República inicialmente acreditavam que apenas hábitos de higiene e vacinação seriam suficientes para manter a saúde. Apenas na década de 1930 são introduzidas noções de saúde na escola e, no pós-guerra, a implementação de ações educativas em saúde acontece em poucas cidades do interior. A redemocratização do Brasil, na década de 1980, mostra a face real dos problemas: epidemias, fome, desnutrição etc. A sociedade, então, mobiliza-se para exigir seus direitos e os governos começam a investir em saúde e em educação.*

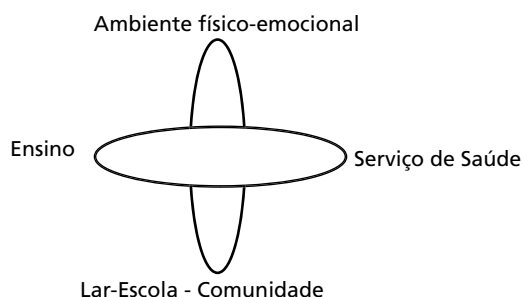
## PARADIGMA DA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Você deve ter percebido que o ensino de Educação em Saúde, no Brasil, adotava uma concepção limitada ao universo da escola (final da década de 1980), podendo ser caracterizada da seguinte forma:

### Paradigma (concepção popular em saúde)

- a. Problemática da escola pública:
  - evasão;
  - repetência.
- b. Interferências na aprendizagem
  - desnutrição.
  - verminoses.
  - deficiências (auditiva, visual);
  - doenças transmissíveis.
- c. Inexistência de articulação: escola-unidade de saúde.
- d. Relação escola – associação de pais: cooptação.
- e. Ensino de Educação em Saúde:
  - formal;
  - distante da realidade do aluno.

As características da Educação em Saúde apresentadas anteriormente podem ser melhor compreendidas observando o esquema seguinte.



**Figura 9.1:** Paradigma da Educação em Saúde na década de 1980.

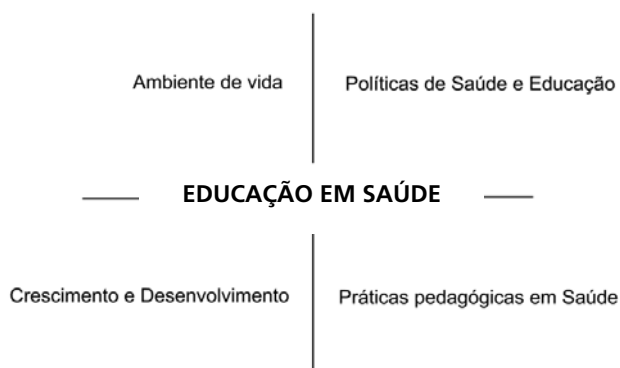
O ambiente em que o indivíduo circulava era compreendido apenas como ambiente físico (moradia). A educação se limitava ao ensino formal e a saúde prestava serviços de assistência médica à população. Não havia uma co-responsabilidade entre a família, a escola e a comunidade em relação à saúde do indivíduo.

Ao longo da década de 1980, esse paradigma sofreu várias críticas que diziam respeito à pequena amplitude do seu campo de ação.

Sendo restrito ao campo da Educação em Saúde, limitado ao entorno da escola e instituições próximas, e buscando incorporar novas temáticas que demandavam atenção redobrada, é proposto e adotado um novo paradigma, conforme você verá a seguir.

## Novo paradigma

Lima e Homem d’el Rey (1991, p. 9) delimitaram quatro dimensões a serem observadas, visando melhor compreender e atender às novas demandas da Educação em Saúde:



**Figura 9.2:** Paradigma da Educação em Saúde na década de 1990.

O ambiente de vida proposto por esses autores pressupõe incorporar a dimensão ambiental como um novo espaço-limite da escola, em que as relações são modificadas.

Atuar no ambiente significa compreender o espaço onde se dão as relações entre os homens no seu cotidiano. Ambiente, aqui entendido como ambiente de vida, extrapola a visão reducionista que o concebe apenas em seu aspecto físico, nas relações com a natureza (...) Pensar o homem em suas múltiplas dimensões em relação com os outros elementos do seu ecossistema é pensar no seu ambiente de vida cotidianizada, é compreendê-lo em seu mundo de relações biofísicas, sociais, emocionais, de amor, estima e autodeterminação (HOMEM D’EL REY, p. 8).

O crescimento e o desenvolvimento do sujeito pressupõem compreender os processos biológicos do crescimento a partir de um enfoque mais abrangente, que considere as condições reais de vida, no meio em que a pessoa vive.

As políticas de Saúde e Educação subentendem o envolvimento da comunidade em sua formulação, discussão e implantação, tarefa que envolve a participação de todos, e na qual cada indivíduo colabora com sua formação e visão de mundo.

Já as práticas pedagógicas em saúde pressupõem a inserção da comunidade no processo educativo, modificando-o e direcionando-o para a realidade de vida dos indivíduos, a partir da adoção de metodologias participativas que favoreçam a produção coletiva do conhecimento, com vistas à construção da cidadania.

O paradigma da Educação em Saúde, sugerido por Lima e Homem d'el Rey, legitima duas temáticas emergentes no final do século XX: o ambiente de vida e a garantia do direito à saúde do homem marginalizado. Estudos, livros, cursos, eventos etc. , começaram a tratar desses novos campos do conhecimento e, hoje, já podemos indentificar mais claramente o que é Educação Ambiental e Educação Popular em Saúde.

## CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

O processo biológico de formação da vida humana é extremamente complexo e simples ao mesmo tempo. Buscando melhor compreendê-lo, elaboramos um pequeno esquema a partir do trabalho de Massarani (2000), publicado na revista *Ciência Hoje das Crianças*.

**Quadro 9.1:** Fases do crescimento do feto no útero materno.

0 hora	Fecundação do óvulo pelo espermatozóide
24 h depois	Divisão sucessiva da célula inicial em novas células
3ª semana	Formação do corpo e do coração do embrião
5ª semana	O embrião adquire forma humana
7ª semana	Definição do sexo, formação dos sistemas digestivo e urinário. O embrião já tem olhos, nariz, lábios e ouvidos
8ª semana	O cérebro se desenvolve e braços e pernas aumentam de tamanho
10ª semana	O rosto adquire feições humanas
12ª semana	O feto completa a formação de todos os seus órgãos e sistemas. Mede 09cm e pesa 14-30g
14ª semana	Surge o cabelo do feto. Mede 16cm e pesa 100g. A partir de então o feto cresce e ganha peso
6º mês	Se o feto nascer prematuramente, tem condições de sobreviver. Pesa 850g e mede 32cm

Ao abordar a temática crescimento e desenvolvimento, é importante ressaltar alguns aspectos relevantes para a compreensão de todo esse processo:

a. Diferenças individuais:

- as crianças não são adultos em miniatura;
- as crianças se desenvolvem em estágios definidos, tanto física como afetivamente;
- cada criança tem seu ritmo próprio de crescimento/maturação e reage, ao ambiente, a seu modo;

– a infância é longa, em função do tempo que o cérebro leva para se desenvolver, caracterizando-se o comportamento, nessa fase, como marcadamente exploratório, inventivo e recreativo.

b. Tipos de desenvolvimento:

- desenvolvimento físico (o corpo como um todo)
- desenvolvimento afetivo;
- desenvolvimento neuro-psico-motor;
- desenvolvimento adaptativo-social;
- desenvolvimento da inteligência.

Ademais, devemos sublinhar que o processo de crescimento e desenvolvimento do ser humano é influenciado por uma série de fatores. Tais questões podem ser vistas a seguir.



### **Caracterização do processo biológico do crescimento e desenvolvimento**

a. Considerar as múltiplas causas do crescimento e desenvolvimento e a importância do ambiente de vida, da nutrição e da imunização;

b. Relacionar o crescimento e desenvolvimento com os indicadores médico-sanitários, econômicos, sociais e culturais;

c. Limitar o pleno crescimento e desenvolvimento.

c.1. saúde materno-infantil:

- assistência pré-natal;
- alimentação equilibrada nutricionalmente;
- vacinação;

- evitar: álcool, fumo, droga, remédio sem prescrição;
- aleitamento materno.

c.2. Possíveis interferências negativas no processo de crescimento:

- desnutrição;
- doenças do metabolismo (ex: diabetes);
- doenças infecciosas;
- deficiências físicas;
- estresse infanto-juvenil;
- violência urbana.
- acidentes; DST/Aids;
- consumo de drogas.
- consumo de álcool;
- consumo de cigarro.

d. Ser humano – é uma unidade (bio-psico-social) singular, devido à sua dotação genética peculiar e à diversidade de sua experiência de vida.

e. O acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento deve ser efetuado pela família, pela escola e pela comunidade.

#### ERRADICAÇÃO DA POLIOMIELITE

O sucesso das campanhas de vacinação contra o vírus da poliomielite (pólio) tem sido evidenciado no mundo. Em 2001, foram notificados menos de mil casos em dez países, enquanto em 1988, quando iniciaram as campanhas internacionais, o número de portadores do vírus – que provoca paralisia muscular – era cerca de 350 mil pessoas. No Brasil, há pelo menos oito anos não registramos casos de poliomielite. Devemos comemorar!



#### CRESCIMENTO INFANTIL

É importante observar algumas regras básicas quanto ao crescimento de uma criança, no sentido de assegurar a manutenção de sua saúde:

- O leite materno é o melhor e mais completo alimento para o bebê. Nenhum outro alimento é necessário durante os primeiros seis meses de vida.
- O aleitamento materno ajuda a proteger o bebê e a criança pequena de doenças perigosas.
- A partir dos 6 meses de idade, a criança necessita de outros alimentos, além do leite materno, para suprir as necessidades nutricionais indispensáveis ao pleno crescimento.
- A criança com menos de 3 anos de idade necessita de cinco ou seis refeições diárias.
- Desde o nascimento até os 3 anos de idade, o peso da criança deve ser acompanhado. Se a criança não ganhar peso regularmente, alguma coisa está errada.
- Durante a recuperação de uma doença, a criança necessita de uma refeição extra por dia durante pelo menos duas semanas.

## Saúde materno-infantil

A atenção do governo brasileiro para a temática da saúde materno-infantil tem como objetivo incentivar e facilitar ações de saúde preventivas e mantenedoras da vida da mãe e do filho. Especialistas fazem uma série de recomendações às autoridades públicas de saúde no campo materno-infantil, no que se refere à necessidade de maiores investimentos em:

- ações básicas de saúde;
- utilização otimizada dos serviços de saúde;
- acompanhamento do crescimento da criança;
- atenção à família.

Assim, o país conseguirá atender, rapidamente, às necessidades desse segmento tão importante da população.

## RETRATOS DO BRASIL

O mundo contemporâneo é caracterizado pelo advento de inúmeros problemas relativos à Educação em Saúde como, o crescimento da violência urbana, acidentes de trânsito, estresse que, somados às novas doenças infecciosas e carenciais, e às cardiopatias, diabetes etc., configuram um quadro de desafios às políticas de governos e à sociedade em geral, no que se refere às novas maneiras de enfrentar as questões complexas como essas, fruto tanto de padrões de consumo como de estilos de vida.

As denominadas doenças da modernidade não são “doenças clássicas” (caracterizadas pela presença de vetores transmissores de doenças e hospedeiros) e sim doenças provocadas pela dificuldade de enfrentamento de questões do cotidiano, nas médias e grandes cidades, como o desemprego, moradia, escola, serviço de saúde etc. As doenças da modernidade são resultantes também de estímulos e fatores externos ao organismo do homem. Bloom e Canning, citados por Jobim (1999) no estudo *Saúde e Riqueza nas Nações*, constataram que, comparando dois países com perfis econômicos idênticos, se a expectativa de vida for cinco anos maior, isso se traduz num crescimento econômico de 0,3 a 0,5 pontos percentuais.



Os autores afirmam ainda que a melhoria da saúde aumenta a geração de riqueza:

Populações mais saudáveis tendem a ter maior produtividade porque seus trabalhadores têm mais energia física e são mentalmente mais fortes. Perdem menos dias de trabalho com doenças ou tendo de cuidar de problemas de saúde da família. Pessoas mais saudáveis têm mais incentivos para investir em melhor qualificação, em estudar mais e isto geralmente leva a promoções e melhores salários (...). A longevidade estimula a poupar para a aposentadoria e maior poupança significa mais capital para investimentos. A melhoria das condições de saúde em países em desenvolvimento tende a beneficiar velhos e crianças levando à queda nas taxas de natalidade e mortalidade. Isto muda a pirâmide etária (BLOOM e CANNING, *apud* JOBIM, 1999).

Os padrões de consumo de cada segmento da sociedade brasileira costumam ser traduzidos em diferentes agravos à saúde, ou seja, doenças do atraso (clássicas), como, por exemplo, a desnutrição, comentada na Aula 8, e da modernidade, que configuram um quadro extremamente complexo, sob os mais diversos pontos de vista.

Mudanças no campo da saúde, da previdência social e da educação, esferas nas quais predomina a ação do Estado, não trouxeram os resultados esperados no que se refere ao resgate da dívida social com parte significativa da população brasileira. A desigualdade de renda é grande: as taxas de mortalidade materno-infantil, desnutrição e doenças infecciosas são preocupantes, os índices de escolaridade são injustificados, a favelização é crescente e os índices de desemprego não diminuem. O contraponto a este quadro é o constante enriquecimento de um pequeno grupo, cerca de 5% da população, que insiste na manutenção de privilégios de longa data. Para tal grupo, saúde significa ter acesso a cuidados médicos sofisticados e de elevado custo, que exigem internações em clínicas especializadas, como podemos verificar no caso de cirurgias estéticas.

Reverter esse quadro é difícil, requer mudanças nas políticas de governo e, para ter sucesso, é exigida uma grande participação popular. Investimentos maciços em saneamento básico, moradia, ações de saúde e melhoria do ensino se fazem necessários com a maior urgência, para superar o subdesenvolvimento do Brasil.

Valla (2001) aponta o dilema que vivenciamos:

O que está em discussão é a real capacidade do Estado brasileiro, como se estrutura hoje, de satisfazer as demandas que as classes populares vêm apresentando. “Fazer o melhor possível” em cada unidade de saúde do país é certamente importante, mas não necessariamente leva em conta grande parcela da população que não se apresenta mais às unidades e saúde (VALLA, 2001, p. 58).

Valla reitera que a crise do Estado provedor, causada pela globalização, afeta a relação então existente entre as classes populares e os serviços de saúde no Brasil. Entretanto, “o surgimento de um mundo neoliberal (...) e excludente, aponta necessariamente para a construção de um outro mundo, no qual a sobrevivência será intimamente relacionada com a solidariedade” (VALLA, 2001, p. 59).

O equacionamento dessa problemática requer a adoção de medidas de caráter político, econômico e social ainda não implementadas de forma integrada. A promoção à saúde surge, nesse contexto, como um dos instrumentos à disposição de governos, empresas e sociedade em geral para a melhoria das condições de vida da população.



## PROMOÇÃO À SAÚDE

Atualmente, observamos no campo da saúde uma transição do perfil epidemiológico (doenças). Certas regiões do país e segmentos socioeconômicos da população apresentam um quadro epidemiológico diferenciado e até mesmo contraditório, conforme vimos na Aula 7.

De acordo com Buss(1999),

A mortalidade geral e a mortalidade infantil apresentam uma tendência claramente descendente. As taxas globais de natalidade e fecundidade vêm se reduzindo drasticamente, enquanto eleva-se a participação relativa dos idosos na composição demográfica. Enquanto a mortalidade por doenças infecto-parasitárias sofreu redução importante, vêm aumentando as mortes, incapacidades e invalidez por doenças crônicas não-transmissíveis (neoplasias, doenças cardíaco e cérebro-vasculares, diabetes etc.) e por causas externas, sobretudo as ocasionadas por homicídios e acidentes de trânsito (BUSS, 1999, p. 178).

Essa mudança de perfil implica novos desafios para o sistema de saúde, conforme reitera Buss:

As tendências permitem prognosticar que o sistema de saúde brasileiro deverá enfrentar nos próximos anos uma população crescente de idosos e doentes crônicos, com patologias que até o momento são combatidas com tecnologias de alto custo e recursos humanos muito especializados. Ademais, é presumível que se incrementem os padecimentos derivados dos problemas ambientais, as fármaco-dependências e, em geral, de estilos de vida que vêm com a modernidade e a urbanização (BUSS, 1999, p. 178).

O novo perfil epidemiológico e demográfico do Brasil exige uma reorientação dos sistemas de saúde em termos de programas, estratégias e práticas; a atenção médica – caracterizada como dependente de especialistas, multi-medicamentos e equipamentos médicos – deve ser somada a atividades de promoção à saúde, resultando em mudanças de estilos de vida. Para tanto, os serviços de saúde devem adotar programas de promoção à saúde. Tais programas precisam contar com uma mobilização permanente da equipe de saúde e da comunidade atendida pelo projeto, no sentido de enfrentar conjuntamente os problemas, cuja origem extrapola o biológico e individual para se situar na esfera econômica, social e cultural da sociedade.

A promoção à saúde desponta como uma estratégia valiosa no quadro de transição dos perfis demográficos e epidemiológicos, tendo como ponto de partida uma concepção holística do processo saúde-doença.

#### DOENÇAS DE MASSA

- Enfermidades que, independentemente da origem, têm crescente incidência na população.
- Classificação:
  - a. Doenças da fome. Ex. bócio, anemia, raquitismo, cegueira, escorbuto etc.
  - b. Doenças infecciosas. Ex. verminoses, tuberculoses, cólera, malária, febre amarela etc.
  - c. Doenças degenerativas. Ex. cardiopatias, neoplasias.

O marco histórico da promoção à saúde foi a Conferência Internacional de Alma-Ata / Cazaquistão, em 1978, que estabeleceu como campos da promoção à saúde a atenção primária à saúde, sua compreensão como fator de desenvolvimento, a inter-setorialidade e o chamamento da responsabilidade do Estado e da sociedade no tocante às consequências das políticas sobre saúde da população.

A Conferência de Ottawa / Canadá, em 1986, outro marco referencial, definiu promoção à saúde como “o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo (OMS *apud* BUSS, p.178)

Ademais, o referido documento reitera que saúde é um recurso imprescindível para o desenvolvimento econômico, social e pessoal e constitui uma dimensão importante da qualidade de vida.

A carta de Ottawa define como estratégias centrais da promoção à saúde a defesa da causa das doenças, a capacitação de pessoal e a medicação adequada. Nesse sentido, são propostas cinco áreas centrais de ação: políticas públicas saudáveis, ambientes favoráveis à saúde, reforço da ação comunitária, desenvolvimento de habilidades pessoais e reorientação dos serviços de saúde.

Visando a atingir tais objetivos, o Brasil necessita investir em duas áreas fundamentais para a promoção à saúde:

a. Capacitação de profissionais de saúde, lideranças comunitárias e conselheiros de saúde nas habilidades de defesa da atenção a ela e mediação/acompanhamento da implantação de políticas de governo nas comunidades, relativas aos campos centrais de promoção à saúde.

b. Disseminação de informações em Educação em Saúde, a partir do sistema de ensino, da comunicação interpessoal e de massas, através de várias mídias, como ferramenta para a promoção da saúde individual e da comunidade; a participação ativa da população é foco central no conceito de promoção à saúde e, nesse caso, o acesso à informação é fundamental para o exercício de cidadania.

A educação surge, nesse contexto, como um valioso instrumento à disposição do homem no sentido de superar obstáculos que têm dificultado a plena atenção à saúde da população brasileira em geral. Nesse sentido, o ensino de Educação em Saúde pode contribuir para a reversão desse quadro, conforme veremos a seguir.

**ATIVIDADE**

2. Elabore um breve relato sobre os tipos de alimentos que você costumava ingerir quando criança, bem como as doenças contraídas nesse período. A partir do relato, procure listar os alimentos mais consumidos em sua vida diante a infância, a adolescência e a fase adulta. Você contraiu alguma doença em algum desses períodos. Quais?

---



---



---



---

**RESPOSTA COMENTADA**

*Você pode ter percebido, por exemplo, que na infância desenvolvemos mais cáries do que na fase adulta. Isto é devido ao consumo excessivo de açúcares como balas, doces, refrigerantes etc. Devemos contextualizar os diversos momentos de nossas vidas, pois a cada período corresponde uma determinada realidade. O estilo de vida que temos hoje influencia a escolha dos alimentos que consumimos, assim como as doenças que contraímos. Quanto a essa afirmação, você deve conhecer inúmeros exemplos. É importante ressaltar que descobertas científicas e pesquisas sobre os padrões de vida da população costumam trazer mudanças em nosso estilo de vida em termos de substituição de alguns alimentos por outros. Observe mais, a partir de agora, as transformações que ainda vão surgir em seu estilo de vida.*

**ENSINO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

O ensino de Educação em Saúde pode ser compreendido como uma teia de relações que envolve o indivíduo quanto à postura em relação ao mundo e ao estilo de vida adotado, resultando numa série de agravos à saúde, ou seja, doenças. Não se esqueça de que o ensino de Educação em Saúde não se restringe às regras de higiene, como lavar as mãos e tomar banho.

Historicamente, o processo formativo de profissionais de saúde e educação, no âmbito da Educação em Saúde, tem sido caracterizado por obstáculos e avanços, que discutiremos a seguir.

- Formação de profissionais de Educação em Saúde

A formação de professores no Brasil até o final da década de 1980, no que se refere à incorporação de conteúdos de Educação em Saúde, era caracterizada pelo entendimento da saúde como uma dimensão biológica e individual, e o ensino – na prática – se restringia a uma mera transmissão de conhecimentos. Isso implica em desconsiderar o processo de aprendizagem como o potencial transformador que existe na educação.

Nos dias de hoje, na escola, é possível observar práticas pedagógicas de professores em que ainda predominam as aulas expositivas e os livros didáticos, que têm como base conteúdos restritos à Biologia.

A formação dos profissionais de saúde no país tem sido pautada pela dificuldade de compreensão da saúde/doença como fenômeno resultante da ação do homem sobre o ambiente e de sua relação com os grupos sociais. O predomínio do profissional especializado em determinada área, em detrimento do profissional não especializado, causa desequilíbrio na oferta de atendimento médico e, no caso da equipe de saúde, a posição elitista do médico em relação aos demais colegas provoca conflitos e gera questionamentos, visto que, em geral, os demais profissionais de saúde dependem do diagnóstico e da prescrição do médico para desenvolverem as ações que lhes cabem por serem profissionais de saúde.

### **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram adotados pelo Ministério da Educação (MEC) em 1998, após estudos acerca dos parâmetros utilizados em diversos países. O modelo espanhol foi considerado o mais adequado à nossa realidade e adaptado em seguida. As principais características dos PCNs podem ser resumidas no esquema a seguir.

- Temas transversais

- a. Critério norteador:

- construção da Cidadania;
    - democracia.

- b. Definição do tema:

- urgência social;
    - abrangência nacional;
    - importância do tema;
    - participação social.

- Metas a serem atingidas pelos temas transversais:

- favorecimento do convívio escolar;
  - maior coerência entre ensino e prática escolar;
  - incentivo ao envolvimento de toda a escola no trabalho de

implementação dos PCNs.

- busca de maior interação entre a escola, a comunidade e as instituições;

- resgate da produção coletiva de conhecimento;

- Estabelecimento de parcerias entre a escola e demais instituições.

- PCN – Educação em Saúde

O PCN referente à área de Educação e Saúde é parte integrante do conjunto de PCN elaborados pelo MEC, a saber: Educação Ambiental, Orientação Sexual, Ética, Pluralidade Cultural etc. Objetivando compreender melhor o significado do PCN–Educação em Saúde (ES), elaboramos um esquema sucinto da temática:

a. Objetivos do Ensino de E.S./PCN:

- “compreender saúde como direito à cidadania...”

- “compreender que a saúde é produzida nas relações com o meio físico, econômico e sociocultural...”

- “conhecer e utilizar formas de intervenção sobre os fatores desfavoráveis à saúde presentes na realidade em que vive...”

- “responsabilizar-se pessoalmente pela própria saúde...” (MEC, 1998)

b. Seleção de Conteúdos – blocos

b. 1. Autoconhecimento para Autocuidado:

- construção da identidade;

- cuidado com o corpo; higiene, exercício físico, exames;

- nutrição;

- afetividade;

- comportamento social.

b. 2. Vida Coletiva:

- indicadores de saúde

- DST e AIDS;

- uso de drogas;

- correlação meio ambiente/saúde;

- risco de acidentes;

- gravidez precoce;

- violência.

- escolaridade

- serviços de saúde

- água e esgoto

- desnutrição

- epidemias

- natalidade

- mortalidade

- renda

## Escola Promotora de Saúde

A idéia da implementação de escolas que favoreçam a promoção à saúde foi o grande destaque da Conferência de Ottawa (1986) que, ao discutir ações voltadas para a promoção à saúde, assinalou a importância da implementação de políticas públicas voltadas para a saúde. Nesse sentido, diversas recomendações foram adotadas:

### **Linhas de ação em prol da saúde**

- a. Construir políticas públicas saudáveis:
  - Combate – pobreza, doença, fome, desemprego;
  - Controle – violência, acidentes, alcoolismo, tabagismo, consumo de drogas.
- b. Criar ambientes favoráveis à saúde.
  - físico – água, esgoto, coleta de lixo, áreas verdes;
  - cultural – comportamento, mídia.
- c. Fortalecer a ação comunitária:
  - mobilização dos recursos próprios da população.
- d. Desenvolver as habilidades pessoais
- e. Reorientar os serviços de saúde
  - investir menos no curativo e mais no preventivo;
  - avançar além do óbvio: vacinação, pré-natal;
  - estratégias: ação conjunta escola/unidade de saúde, parcerias, uso da mídia.

### **Escola como local de promoção à saúde**

- a. Ampliação do conceito de saúde.
- b. Reforma do espaço escolar – acesso ao interior da escola (sala de aula, corredores, iluminação, ventilação, mobiliário, biblioteca, áreas verdes e de lazer).
- c. Incorporação da Educação em Saúde no currículo – PCN.
- d. Restabelecimento de ações e campanhas em prol da saúde do educando através de parcerias.
- e. Somar esforços em prol de políticas públicas saudáveis.

### **Educação em Saúde na escola**



- a. A informação em Educação em Saúde é direito do educando.
- b. Escola é um local privilegiado, por acolher quase a totalidade das crianças e dos adolescentes e empregar profissionais especializados em Educação.

É importante ressaltar que o aprendizado da população sobre saúde deve formular e incorporar novos conceitos sobre a vida, a saúde e a doença através da observação e análise dos problemas de saúde, buscando soluções plausíveis, com vistas à melhoria da qualidade de vida da população.

A utilização de metodologias participativas oferece ferramentas importantes para a concretização desse trabalho ao refletir sobre as condições de vida da população, ao identificar os instrumentos utilizados pela comunidade para preservar a saúde, ao reconhecer as potencialidades da comunidade no equacionamento dos problemas e ao prover conteúdos que privilegiem a participação do sujeito na promoção à saúde.

A transformação da escola que conhecemos em escolas promotoras da saúde implica em uma série de mudanças na própria configuração do espaço escolar, currículo, ações etc. É reduzido o número de instituições de ensino que conseguiram implementar tais mudanças. Entretanto, as experiências conhecidas demonstram ser possível redirecionar o ensino no sentido da promoção à saúde.

## CONCLUSÃO

A superação da problemática da saúde no país requer uma série de ações de diversos setores da sociedade. Compete aos governos reformular as políticas públicas, incorporando as novas demandas da sociedade, prestando serviços específicos de tratamento e reabilitação da saúde do indivíduo, bem como realizando ações de promoção à saúde, visando a reduzir os índices dos problemas mencionados. É enorme a responsabilidade dos profissionais de saúde e educação: compete a estes assumir uma postura de compromisso como profissionais e cidadãos, de forma a estarem conscientes quanto à sua responsabilidade de contribuir, com sua *práxis*, para a melhoria de vida da população. O indivíduo também tem uma grande responsabilidade nesse desafio, devendo conhecer os limites e a amplitude da liberdade de que dispõe, exercendo-a com compromisso social.

## AUTO-AVALIAÇÃO

A Educação em saúde é um caminho para a melhoria da qualidade de vida da sociedade. É importante que você, no papel de educador, tenha a compreensão dos aspectos que envolvem esta área do conhecimento para poder aplicá-la em sua prática de ensino. Confira se ficou claro para você os itens sobre histórico da Educação em Saúde, principalmente no Brasil, seus novos paradigmas e as ações para promoção da saúde em nosso país. Caso tenha dúvidas, volte ao texto e faça uma nova leitura para fixar o conteúdo desta aula, que é de muita importância para a continuidade de nossa disciplina.

### RESUMO

A problemática da Educação em Saúde pode ser entendida a partir da delimitação do seu campo de ação, o que inclui a definição de seu objeto de estudo e a delimitação do seu campo de ação. O Brasil é estudado em termos de perfil epidemiológico de sua população, padrões de consumo e estilos de vida. Tem por base diversas pesquisas de organismos nacionais e internacionais. São discutidos os processos de crescimento e desenvolvimento do homem a partir de condicionantes biológicos, econômicos, sociais e culturais e suas limitações. A promoção à saúde, item obrigatório na busca de uma saúde melhor, é analisada à luz das conferências internacionais sobre o tema. São indicados possíveis caminhos para a implementação de escolas promotoras de saúde.

## ATIVIDADE FINAL

Procure uma Escola Pública do seu bairro (cidade) e investigue se ela atende aos parâmetros básicos necessários à sua inclusão na categoria de uma Escola Promotora da Saúde, no que se refere a:

- Espaço da escola (acesso às salas de aula por meio de rampas, salas de aula ventiladas e iluminadas, banheiros adaptados a portadores de necessidades especiais, biblioteca silenciosa e com boa iluminação, áreas de lazer bem equipadas, existência de áreas verdes no interior da escola, salas de vídeo e de informática).
- Implantação dos PCN-Educação em Saúde no currículo da escola.
- Realização freqüente de ações e campanhas de Educação em Saúde na escola.

Entregue obrigatoriamente os resultados obtidos na pesquisa ao seu tutor, discutindo-os

### COMENTÁRIO

*É provável que você não tenha identificado na escola de seu bairro (cidade) as condições mínimas indispensáveis a uma escola promotora de saúde. Este é um conceito ainda pouco divulgado no Brasil e, geralmente, apenas algumas escolas dos grandes centros urbanos atendem aos requisitos exigidos. O importante é você, como educador, saber da existência desse modelo de escola e tentar, na medida do possível, contribuir para as mudanças que se fazem necessárias na escola onde você leciona, visando a transformá-la futuramente numa escola promotora da saúde.*

## INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA AULA

Na aula seguinte, abordaremos o universo da Educação Ambiental no que se refere a objetivos, estratégias e modos de fazer, demonstrando a importância desta nova área de conhecimento para a preservação da Natureza e a busca de melhor qualidade de vida.



# Educação Ambiental

AULA

# 10

## Meta da aula

Mapear o universo da Educação Ambiental.

## objetivos

Ao final desta aula, você deverá ser capaz de:

- Delimitar o campo de ação da Educação Ambiental.
- Identificar o papel do educador frente a esta temática.

## Pré-requisitos

Para acompanhar esta aula, você precisará relembrar conhecimentos básicos em Ecologia (Aula 5) e problemas relativos ao meio ambiente (Aula 6).

## INTRODUÇÃO

A problemática ambiental representa uma séria ameaça à vida no planeta Terra, caso o homem não consiga solucioná-la a médio e longo prazos. A gravidade dessa questão e suas causas e consequências foram estudadas na Aula 6. Procure retomá-la para lembrar os principais tópicos abordados, o que ajudará muito na compreensão da matéria Educação Ambiental. Sabemos hoje que apenas a técnica, representada pela Ciência e pela Tecnologia, não consegue, por si mesma, equacionar os diferentes problemas ambientais que crescem a cada dia no Brasil e no Mundo. É preciso perceber o homem como parte da Natureza; é preciso restabelecer o diálogo da Ciência com a Natureza e tentar uma nova relação Homem-Natureza, que supere o reducionismo da dimensão biológica, superando também o distanciamento entre Ciências da Natureza e Ciências Humanas. A Educação, em geral, é um dos mais valiosos instrumentos para a superação da pobreza e do subdesenvolvimento de um país. Melhorar o acesso a ela significa elevar os padrões de vida da sociedade, especialmente dos segmentos menos favorecidos da população, a fim de causar um impacto positivo no conjunto dos demais serviços prestados pelo Estado, como saúde e previdência social. O tema foi objeto de estudo na Aula 9, no item referente à Promoção da Saúde. Retorne a ele para correlacionar Educação Ambiental e Educação em Saúde, investigando as interfaces entre as respectivas áreas de conhecimento da Educação. A Educação Ambiental surge nesse contexto como uma nova área de conhecimento, que tem potencial de romper as barreiras existentes entre as demais áreas, representadas pelas diversas disciplinas do currículo escolar. O estudo sistematizado da Educação Ambiental é o tema desta aula. Aproveite!

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)

A Educação Ambiental é uma área de conhecimento recente no campo da Educação, embora sua área de atuação já tenha sido delimitada, há algumas décadas, por recomendações de conferências internacionais, promulgação de leis específicas e publicação de estudos, pesquisas e materiais instrucionais.

Caracterizaremos, em seguida, a Educação Ambiental.

### Conceito de EA

A conceituação de Educação Ambiental (EA) evoluiu ao longo do tempo, acompanhando as mudanças do conceito de meio ambiente, que hoje já não se restringe a seus aspectos naturais.

A Conferência de Tbilisi de 1977, registra que:

“A EA foi definida como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da Educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, através de um enfoque interdisciplinar, e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade” (Conferência de Tbilisi, *apud* DIAS, 1999, p. 54).

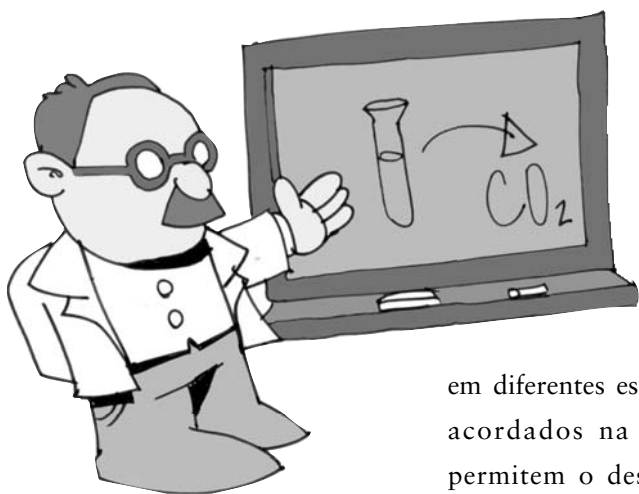
Esta definição foi um marco da história da Educação Ambiental no mundo, pois delimitou seu campo de ação, juntamente com sua natureza, objetivos e princípios, também acordados na referida Conferência. Vejamos:

- Objetivos da EA:

- auxiliar na conscientização sobre a interdependência dos fatos.
- oportunizar a aquisição de saber, atitudes e habilidades, em prol do meio ambiente;
- criar novos modelos de comportamento.

- Princípios de Educação Ambiental:

- visão da totalidade do ambiente;
- processo contínuo e permanente;
- interdisciplinaridade;
- metodologia participativa;
- formação do cidadão.



### Classificação da Educação Ambiental

A Educação Ambiental não se restringe ao espaço da escola; pode e deve ser efetuada em diferentes espaços, desde que obedeça aos objetivos e princípios acordados na Conferência de Tbilisi. Pequenas adaptações permitem o desenvolvimento da Educação Ambiental nos mais diferentes locais. Ela é realizada por meio de dois processos: A educação formal e a educação não-formal.


## Educação formal ou escolar

A Educação formal envolve a rede regular de ensino, através da inserção curricular e sistemática da Educação Ambiental, no âmbito do planejamento e da execução dos currículos. Na rede escolar, vem sendo realizada com mais frequência, nos últimos anos, e consiste na apresentação de alguns tópicos informativos, na disciplina de Ciências (Ensino Fundamental) e de Biologia (Ensino Médio), principalmente quando são apresentados os conteúdos de Ecologia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) representam a inserção formal de Educação Ambiental no currículo, de forma transversal.

## A EA não-formal

A EA não-formal é complexa e diversificada em função da quantidade de organizações, instituições, empresas, sindicatos, associações etc., envolvidas nos projetos. Deve ser planejada com o conhecimento do perfil ambiental das comunidades envolvidas e com o devido respeito aos valores e à cultura local. Preferencialmente, deve utilizar metodologias participativas e ações incentivadoras, dinamizadoras da Educação Ambiental nas questões comunitárias.

### ATIVIDADE



1. Efetue uma pesquisa em jornais, revistas, livros, cds e *sítes* de internet sobre letras de músicas brasileiras, identificando as que tenham como temática principal a água. Registre o nome da música, do(s) autor(es) e o ano de publicação. Posteriormente, faça uma pequena descrição da letra, buscando perceber a sua relação com a temática ambiental.

---



---



---

### RESPOSTA COMENTADA

*A música popular brasileira é uma das mais ricas e diversificadas expressões artísticas do nosso país, sendo reconhecida mundialmente. Muitos compositores e cantores registraram em suas canções temas relacionados à Natureza, como, por exemplo, Ari Barroso, Vinicius de Moraes, Tom Jobim, Milton Nascimento etc. Procure, ao longo do tempo, identificar essas obras e utilizá-las em sala de aula, ou seja, em seu trabalho. Elas podem mobilizar e chamar a atenção do aluno, por meio de uma linguagem clara e mais possível, relativas aos cuidados e importância do meio ambiente.*

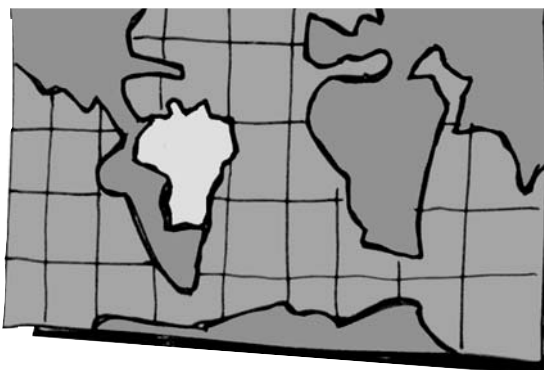


## HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental tem uma interessante trajetória de vida, que deve ser devidamente conhecida, caso desejemos entender melhor seu campo de ação e sua interface com outras áreas de conhecimento.

Inicialmente, registraremos a sua evolução ao longo da história, seus marcos e suas concepções. Em seguida, descreveremos alguns tópicos escolhidos devido à importância deles para a Educação Ambiental.

Podemos dividir o histórico da Educação Ambiental em duas etapas:



### HISTÓRICO NO MUNDO

#### Década de 1960

- 1962 – É lançado nos Estados Unidos o livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, alertando sobre os efeitos da ação do homem sobre a Natureza.

- 1965 – Na Conferência em Educação, da Universidade de Keele, Reino Unido, a expressão ‘Educação Ambiental’ foi utilizada pela primeira vez. Ela foi entendida como conservação

da Natureza, devendo ser parte integrante do processo educativo.

- 1969 – É criada a Sociedade para Educação Ambiental, no Reino Unido, objetivando a promoção de estudos voltados para a problemática ambiental relacionada à Educação.

#### Década de 1970

- 1970 – A expressão ‘Educação Ambiental’ começa a ser usada nos Estados Unidos, e aparece inicialmente na revista *Ecologist*.

- 1972 – O Clube de Roma (Colóquio Internacional de Cientistas) divulga o Relatório “Os Limites do Crescimento”.

- 1972 – Conferência da ONU de Meio Ambiente Humano (Estocolmo, Suécia) – declaração sobre o Ambiente Humano, plano de ação mundial, reconhecimento da Educação Ambiental como instrumento de combate à crise ambiental, por meio do desenvolvimento de novos métodos instrucionais.

- 1972 – ONU criou um organismo: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em Nairóbi/Quênia.

- 1975 – Unesco promoveu, em Belgrado/Iugoslávia, um Encontro Internacional em Educação Ambiental, onde criou o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA).

- 1977 – Conferência Internacional de Educação Ambiental (Unesco/PNUMA, Tbilisi/Geórgia): declaração sobre a Educação Ambiental tratando de suas finalidades, objetivos e princípios orientadores.

### **Década de 1980**

- 1987 – Conferência Internacional de Educação Ambiental (Unesco/PNUMA, Moscou/Rússia).

- 1987 – Relatório Brundtland – surgiu o modelo de desenvolvimento sustentado.

### **Década de 1990**

- 1992 – Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU (Rio de Janeiro/Brasil) – Declaração dos Princípios sobre Florestas. Convenção de Clima, Convenção de Biodiversidade, Carta da Terra e Agenda 21. A Educação Ambiental está presente, mais especificamente, no capítulo 36 da Agenda 21, que ratifica as recomendações da Conferência de Tbilisi, enfatiza o enfoque interdisciplinar e prioriza a reorientação da Educação para o desenvolvimento sustentado e a disseminação de informações sobre o meio ambiente, contribuindo, dessa maneira, para a conscientização popular e o treinamento de recursos humanos em Educação Ambiental.

- 1997 – Conferência Internacional de Educação Ambiental e Sociedade: educação e consciência pública para a sustentabilidade (Unesco/PNUMA, Tessalônica/Grécia).

### **Histórico no Brasil**

- Década de 1970–Elaboração dos primeiros projetos de Educação Ambiental nas escolas públicas de alguns estados brasileiros, como Distrito Federal, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

- Década de 1980–Recomendação do Conselho Federal de Educação sobre a inserção da Educação Ambiental nos cursos existentes de formação de professores.

Disseminação de práticas de ensino de Educação Ambiental no Brasil.

- Década de 1990 – Promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (compreensão do ambiente natural).

Concretização de parcerias de trabalho entre escolas/ong's/instituições/órgãos de governo, no campo da Educação Ambiental.

- 1991 – O Ministério de Educação (MEC) enfatiza a necessidade de capacitação dos professores e determina que a Educação Ambiental seja permeada em todo o currículo escolar.

- 1997 – Criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). O Meio Ambiente é um dos temas transversais escolhidos para os currículos do ensino fundamental.

- 1999 – Promulgação da Lei Federal nº 9.795, que versa sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.

## Educação Ambiental no século XXI

Retornando a nossa viagem pela mundo, convém reiterarmos as diretrizes estabelecidas pela Unesco em sua mais recente conferência, no sentido de apontar caminhos para os educadores ambientais para o século que se inicia.

O marco histórico recente em Educação Ambiental foi a Conferência de Tessalônica (1997), que elegeu a diminuição da pobreza como prioridade na reformulação do modelo de desenvolvimento econômico vigente, com vista ao desenvolvimento sustentado. Neste aspecto, investimentos maciços em Educação Geral, e mais particularmente em Educação Ambiental (formal e não-formal), fazem parte de um projeto



maior de mudança global de comportamentos e estilos de vida, rumo à sustentabilidade do planeta.

O lema é disseminar informações, junto à sociedade, a respeito da gravidade da problemática ambiental hoje, visando a congregar esforços de governos, empresas, ONGs, mídia, cientistas, educadores etc., para divulgar projetos de Educação Ambiental com estratégias bem definidas e aporte suficiente de pessoal e recursos financeiros. Desse modo, a Educação Ambiental teria um espaço maior nas instituições e na sociedade em geral, formando uma consciência ambiental nas gerações futuras, conforme prevê o documento Agenda 21.

A problemática ambiental no mundo requer a tomada de medidas urgentes da parte de governos, empresas e sociedade em geral, caso desejemos salvar o planeta.

Conferência Internacional de Educação Ambiental e Sociedade: educação e consciência pública para a sustentabilidade (Tessalônica / Grécia, 1997)

Estratégias:

- Educação e conscientização são pilares da sustentabilidade acrescidos da legislação, economia e tecnologia.
- Redução da pobreza é a meta essencial da sustentabilidade.
- Aprendizado coletivo, parcerias e diálogo entre governos, universidades, empresas, consumidores, ONGs e mídia são condições imprescindíveis para a mudança de comportamentos e estilos de vida.
- Reorientação da educação para a sustentabilidade, envolvendo a educação formal e não formal.
- Áreas de conhecimentos diversas precisam abordar aspectos do meio ambiente e desenvolvimento sustentável por meio da junção de diferentes disciplinas e instituições, conservando suas identidades.

Recomendações:

- Elaboração de planos de ação de governos para a educação ambiental, com metas e estratégias definidas.
- Mobilização de novos recursos financeiros em prol da educação, inclusive através de fundos especiais de governos, instituições financeiras e empresas.
- Participação da comunidade científica na elaboração e atualização dos programas de educação e conscientização públicas.
- Sensibilização da mídia para a difusão de mensagens em linguagem coloquial, que possibilitem o entendimento da complexidade dos problemas ambientais.
- Inclusão nos currículos escolares de questões relativas à sustentabilidade.
- Mobilização de indivíduos para, efetivamente, contribuir na resolução dos problemas ambientais, através das ONGs e demais entidades representativas da sociedade.
- Reorientação dos programas de treinamento de professores e identificação de práticas inovadoras, assim como incentivo às pesquisas em metodologias de ensino interdisciplinares e avaliações de programas educacionais.



### ATIVIDADE

2. Relacione cada Conferência de Educação Ambiental com os seus respectivos resultados.

- (1) Conferência de Tbilise.      ( ) Estratégias e métodos.  
 (2) Conferência de Moscou.      ( ) Planos de ação de governos.

Acesso às informações.

- (3) Conferência de Tessalônica.      ( ) Definição, objetivos e princípios.

### RESPOSTA COMENTADA

1. Definição, objetivos e princípios; 2. Estratégias e métodos ; 3. Planos de ação de governos; Acesso às informações.

As conferências da UNESCO, conforme você observou, tiveram objetivos e resultados diferentes. É importante contextualizá-las para compreender melhor o significado de cada uma delas naquele momento. A cada dez anos, as mesmas são realizadas e suas recomendações apontam caminhos a serem seguidos pelos educadores ambientais de todo o mundo, influenciando inclusive as conferências nacionais e demais eventos relacionados à Educação Ambiental, que costumam ser realizadas em cada país. Caso você deseje fazer algum projeto ou trabalho na citada área, não se esqueça de observar as recomendações das conferências mencionadas.

Teich (2002), ao efetuar um diagnóstico dos problemas ambientais da Terra, publicado na revista *Veja*, às vésperas da Conferência de Johannesburgo/África do Sul (Rio + 10), assinala que

o balanço dos últimos dez anos contém pouca coisa que possa sugerir que o encontro vai melhorar significativamente a situação ambiental. A reunião do Rio tratou sobretudo de mudanças climáticas e biodiversidade (...) Também decidiram buscar o crescimento econômico sem degradar o meio ambiente. Apesar das juras de amor à natureza feitas naquela época, pouca coisa saiu do papel (...) O que chegou a ser feito foi apenas um arranhão numa realidade desastrosa. Hoje, as ameaças aos recursos naturais são ainda maiores. Florestas, peixes, água e ar limpos estão mais escassos. Duas das mais importantes fontes de biodiversidade, os recifes de coral e as florestas tropicais, foram tremendamente degradados. As emissões de carbono, o grande responsável pelas mudanças climáticas e pelo aquecimento global, cresceram 20% (TEICH, 2002, pp. 81-82).



Na reportagem Teich utilizam dados da ONU e do WWF (Fundo Mundial para a Natureza e a Vida Selvagem), especialmente. O Relatório da ONU sobre o impacto do desenvolvimento na qualidade de vida e nos recursos naturais traz algumas informações assustadoras, que veremos a seguir:

O desmatamento atingiu 2,4% das florestas do mundo (área do tamanho de Mato Grosso), sendo que a África perdeu 75% e a América Latina 5% de suas florestas.

A quantidade de recifes de coral, que constituem boa parte do território de alguns países insulares no mundo (NAURU, TUVALU, na Oceania) e estão ameaçados de extinção, cresceu de 10% para 27%. Esse fato afeta diretamente a sobrevivência de milhares de pessoas que não terão onde morar no futuro.

O consumo de combustíveis fósseis cresceu 105% no mundo; só nos Estados Unidos as emissões de carbono cresceram 18%.

O consumo de alimentos cresceu no mundo, atingindo 2.700 calorias por pessoa/dia nos países em desenvolvimento e 3.400 por pessoa/dia nos países desenvolvidos, o que se traduz na exigência de expansão da superfície do planeta usada na agricultura/pecuária, implicando o avanço sobre áreas de proteção ambiental.

O estudo da WWF aponta para um dado curioso: da população mundial, os 15% mais ricos (inclusive dos países em desenvolvimento) consomem energia e recursos naturais num nível tão elevado que, caso tal padrão fosse estendido para o restante da população mundial, seria necessário, por exemplo, lançar mão dos recursos de 2,6 planetas iguais à Terra.

Esses estudos demonstram o dilema que persiste entre escolher e/ou conciliar desenvolvimento e preservação ambiental. Mostram, também, os desafios que aguardam os educadores, pesquisadores e demais profissionais de Educação Ambiental, no Brasil e no mundo. Para tanto, faz-se necessário implementar ações voltadas à resolução das graves questões que se apresentam.

## LEGISLAÇÃO

A Educação Ambiental no Brasil foi incorporada em inúmeras leis. A Constituição Brasileira de 1988 dispõe, no artigo 225, que o Poder Público deve “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.



No campo da Educação, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) destaca entre os seus artigos (1996):

- quanto ao ensino fundamental, compreensão do ambiente natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- incentivo ao trabalho de pesquisa e desenvolvimento de uma melhor convivência entre o homem e o meio em que vive;
- realização de programas de capacitação para todos os professores em exercício.

A implementação da LDB demandou uma série de reformas no sistema educacional brasileiro, como por exemplo, exames de avaliação do ensino, uso das novas tecnologias de informação e comunicação (mídia televisiva e eletrônica etc.).

O Ministério da Educação instituiu os Parâmetros Curriculares Nacionais em 1998 que, entre outros temas como Ética, Pluralidade Cultural, Educação em Saúde etc., abordam a Educação Ambiental como tema transversal, com vista a contribuir para a melhoria do ensino.

A implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais abriu novos caminhos para o ensino de Educação Ambiental, pela sistematização da realidade do sujeito e sua incorporação nos conteúdos das disciplinas tradicionais do currículo; e, também por uma nova abordagem do conhecimento em suas diversas inter-relações (interdisciplinaridade). Os PCN pretendem atingir segmentos amplos da população em idade escolar.

Os PCN têm como metas:

- a coerência entre ensino e prática escolar;
- a efetiva participação do educando na construção de sua cidadania;
- a valorização do educador;
- o resgate da produção coletiva de conhecimento;
- o estabelecimento de parcerias com as instituições da sociedade e as diversas comunidades.

### Histórico da Educação Ambiental

Listamos a seguir marcos históricos no desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil e no mundo, como forma de melhor compreender a evolução da mesma.

### Surgimento da disciplina Ecologia

Conferências Internacionais (Unesco / PNUMA):

- Tbilisi (Geórgia);
- Moscou (Rússia);
- Tessalônica (Grécia);

### Legislação brasileira:

- Constituição (1988);
- LDB (1996);
- PCN (1998);
- Política Nacional de Educação Ambiental (1999).

O Governo Federal promulgou a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795 de 1999, que consagra os princípios básicos e objetivos da Educação Ambiental, as obrigações dos governos, empresas, instituições e sociedade em geral; as linhas de ação, os níveis de ensino e suas modalidades e o papel do ensino não-formal. Entretanto, é difícil concretizar os artigos da lei supracitada, pois eles dependem, em parte, de investimentos governamentais para sua implementação definitiva no ensino brasileiro.

Nos próximos tópicos, faremos comentários mais detalhados acerca dos PCN e da Lei da Política Nacional de Educação Ambiental.

Para você, que já é um educador, selecionamos apenas alguns artigos da Lei nº 9795, relativos ao papel do professor na Educação Ambiental.

## Capítulo I

### Da Educação Ambiental

**Art. 1º** Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

**Art. 2º** A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

## Capítulo II

### Da Política Nacional de Educação Ambiental

**Art. 8º** As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

- I– capacitação de recursos humanos;
- II– desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
- III– produção e divulgação de material educativo;
- IV– acompanhamento e avaliação.



1– Nas atividades vinculadas à política Nacional de Educação Ambiental serão respeitados os princípios e objetivos fixados por esta lei.

2 – A capacitação de recursos humanos voltar-se para:

I – a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino;

II – a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;

III – a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;

IV – a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;

V– o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental.

**Art. 11º** A dimensão ambiental deve constar nos currículos de formação de professores em todos os níveis e em todas as disciplinas.

**Parágrafo único.** Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

A Lei de Educação Ambiental, nº 9.795/1999, é uma conquista da sociedade, que já não tinha esperanças quanto à sua aprovação, visto ter demorado 10 anos no Congresso Nacional até se tornar lei. É bastante avançada em seus artigos e consolida a base legislativa que respalda as políticas de governo no campo da Educação Ambiental.

É importante destacar o Artigo 5º, que lista os objetivos da Educação Ambiental: visão totalizadora do meio ambiente, acesso às informações, maior conscientização, participação na luta em prol do ambiente, integração da Educação Ambiental com a Ciência e a Tecnologia e formação do cidadão.

Percebe-se, no texto da lei, a busca de um vínculo maior entre as esferas educativas e científico-tecnológicas, no sentido de abreviar o tempo entre o diagnóstico do problema e o seu equacionamento. Observa-se, também, o incentivo à conscientização ambiental, à circulação irrestrita das informações e o reforço do processo de transformar o sujeito em cidadão.

No Artigo 8º, que descreve as atividades relacionadas à Educação Ambiental, merece ser registrado o parágrafo 2º, que trata da capacitação de recursos humanos em Educação Ambiental. Esse Artigo carece de maiores investimentos da parte do governo para sua efetiva aplicação, sob a forma de cursos de atualização, capacitação e treinamento de pessoal.

Para ilustrar a urgência de medidas voltadas para a resolução dos problemas ambientais, seria importante você refletir um pouco sobre o seguinte poema de um grande mestre da Literatura Brasileira contemporânea.

**Quites** (Da série “Poesia numa hora destas?!”)

Reconheço! disse o homem.

Fui um poluidor implacável.

Durante anos comi bicho

e criei lixo

e transformei bom oxigênio

em ar irrespirável...

(VERÍSSIMO, L. *Jornal do Brasil*, p. 10, 1995)

## PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNS)

Em linhas gerais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram discutidos, na aula anterior e, neste sentido, cabe analisarmos, agora os objetivos e conteúdos dos PCN de Educação Ambiental.

### Caracterização dos PCNs

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam as seguintes características:

- Objetivos do ensino de Educação Ambiental

Os objetivos estipulados pelos PCN são:

- Identificar-se como parte integrante da natureza...
- Observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico.



– Adotar posturas na escola, em casa e em sua comunidade que os levam a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis. (MEC, 1998)

- Conteúdos dos PCN

Os conteúdos de Educação Ambiental foram agrupados nos PCN em três blocos distintos.

Blocos de conteúdos de Educação Ambiental / PCN.

- A natureza Cíclica da Natureza:

- ciclos da Natureza;
- alterações de ecossistemas;

- Sociedade e Meio Ambiente:

- uso e ocupação do solo;
- instrumentos de melhoria da qualidade de vida;
- produção de bens e consumo.

- Manejo e Conservação Ambiental:

- manejo sustentável;
- habitação e obras de impacto ambiental;
- saneamento e destinação do lixo;
- Unidades de conservação;
- órgãos responsáveis pelo meio ambiente.

Como você deve ter observado, os objetivos e conteúdos dos currículos de Educação Ambiental são muito abrangentes e sua implementação, ainda em curso, não permite estudos aprofundados sobre seus resultados.

- Análise do texto dos PCN–Educação Ambiental

Loureiro, Santos e outros (2000) efetuaram um estudo acerca do texto dos PCN de Educação Ambiental, chegando às seguintes conclusões:

- conteúdo fragmentado e repetitivo;
- falta de profundidade na discussão política da problemática ambiental;
- objetivos propostos de grande amplitude;
- conteúdos dispostos em blocos estanques;
- sugestões de atividades práticas em número reduzido;
- Inexistência de uma bibliografia básica para consulta do docente.

O estudo não tem o objetivo de invalidar os PCN, e sim alertar os educadores para tópicos que não foram abordados de forma mais criteriosa

na elaboração do texto. As premissas da Educação Ambiental norteiam os PCN e este é um referencial muito importante para a escola desenvolver a Educação Ambiental.

Convém reiterar que os PCN devem utilizar, preferencialmente, metodologias participativas, envolvendo o público-alvo em práticas que contribuam para a formação do cidadão.

### ATIVIDADE



3. Efetue uma pesquisa em livros, jornais, revistas e sites da Internet a respeito dos trabalhos desenvolvidos por organizações não-governamentais (ONGs), de sua região, em Educação Ambiental. Procure entrar em contato com a Ong e conhecer in loco o projeto, se possível. Escolha um projeto relativamente simples, que contenha todos os dados necessários à sua avaliação, visando a ajudá-lo na tarefa que segue.

Colete dados sobre os objetivos, a metodologia e os resultados do projeto de Educação Ambiental e, ao final, tente avaliar a importância real do mesmo para a população local. Você deve apresentar os dados coletados, por escrito, ao seu tutor. Antes, porém, avise sobre o tipo de atividade que você pretende realizar, para que ele esteja preparado para comentar os resultados com você.

### RESPOSTA COMENTADA

*Se o projeto atender aos objetivos e princípios da conferência de Tbilisi significa que ele tem uma boa fundamentação teórica e respeito às recomendações de convenções internacionais. Isso, de certa forma, pode levar a bons resultados.*

## Cuidados do cidadão com o meio ambiente

Alguns cuidados básicos não devem ser esquecidos por você, quando pensar na Natureza ou no meio ambiente. Nesse sentido, alguns erros não devem ser cometidos jamais!

Vejamos algumas situações do cotidiano:

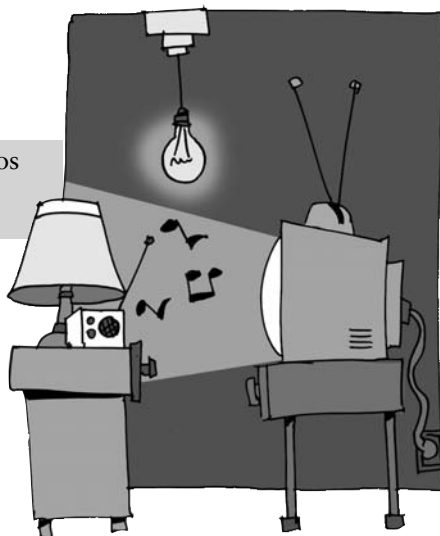
Não jogue lixo no chão, é um erro e uma agressão ao meio ambiente.



Não compre alimentos além da sua capacidade de consumo.



Economize energia. Apague as lâmpadas e desligue os aparelhos elétricos que não estão sendo utilizados.



Caminhe a pé ou use bicicleta. Evite usar o carro para pequenos trajetos.



#### ATITUDES ECOLÓGICAS VIA WEB

A Rede Mundial de Computadores, mais conhecida como internet, além de proporcionar o contato entre pessoas, empresas, instituições, governos etc., também pode transformar você em um ambientalista a distância.

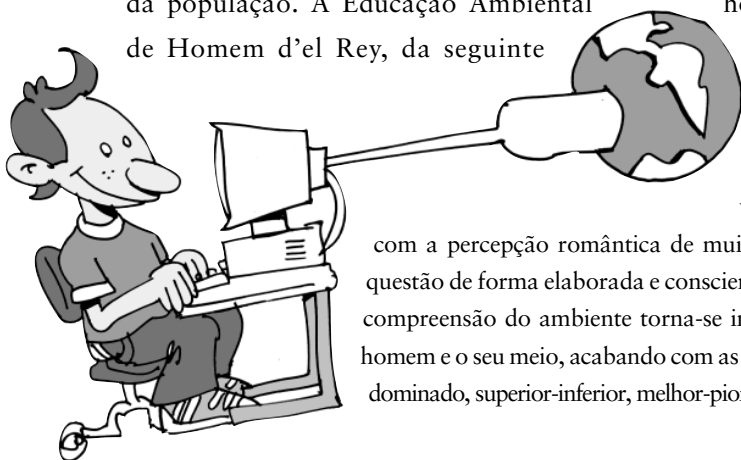
Como? Anote as dicas de tudo o que é possível fazer:

- envio de carta de protesto contra autoridades, empresas, instituições etc.;
- assinatura de pedido de solução de problemas ambientais;
- denúncia de agressões à Natureza;
- participação em campanhas;
- contribuição para campanhas de ONGs: adoção de animais, plantação de árvores etc.
- eco-mail: e-mail ecológico;
- compras de produtos ecológicos em lojas virtuais;
- e-card: cartões virtuais ecológicos;
- cadastro de voluntários;

Faça contatos com outros ambientalistas, via web, e, dessa forma, ajude a Natureza!

## CONCLUSÃO

É importante lembrar que a Educação Ambiental, pela complexidade de seu campo de ação, deve ter uma perspectiva histórica e um enfoque interdisciplinar, fomentar a cooperação e ser direcionada a todos os indivíduos (de modo formal ou não-formal), procurando formar cidadãos atuantes, reflexivos, com senso crítico e que lutem pela melhora da qualidade de vida da população. A Educação Ambiental hoje deve ser concebida, segundo o olhar de Homem d'el Rey, da seguinte maneira:



A nova concepção de ambiente aqui resgatada, centrada no ambiente de vida das pessoas, propõe-se a romper com a percepção romântica de muitas iniciativas ecológicas, focalizando a questão de forma elaborada e consciente nas suas múltiplas dimensões (...). Na compreensão do ambiente torna-se imprescindível resgatar a relação entre o homem e o seu meio, acabando com as dicotomias homem-natureza, dominador-dominado, superior-inferior, melhor-pior (HOMEM D'EL REY, 1989, p. 8).

A Educação Ambiental, por sua vez, deve incorporar valores culturais e saberes populares, visando a contribuir para a formação de uma consciência ambiental. É importante assinalar que a Educação Ambiental, neste século, traz consigo uma simbologia, de certo modo curiosa, dado que os anseios por um mundo justo e solidário são contemplados em seus princípios e objetivos, conforme preconiza a Conferência de Tessalônica (1997).

**RESUMO**

A questão da Educação Ambiental abrange inicialmente seu conceito, seus objetivos e princípios. Ela pode ser ensinada de maneira formal e não-formal. Nas últimas décadas, o Brasil deu um salto no que se refere à legislação e às ações desenvolvidas nessa área, refletindo mesmo na inclusão do tema nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

**ATIVIDADE FINAL**

Elabore um diagnóstico dos problemas ambientais do seu bairro (cidade) no que diz respeito às condições de habitação, saneamento e áreas verdes existentes na comunidade. Como instrumento utilize, uma máquina fotográfica ou, caso não disponha do equipamento, faça desenhos que demonstrem claramente o problema em questão. Analise as diversas situações encontradas, tendo as fotos ou os desenhos como base; procure fazer propostas de ações visando mudar o quadro delineado pelo levantamento feito, tendo como instrumento a Educação Ambiental.

---



---



---



---

**RESPOSTA COMENTADA**

*Se você encontrar esgoto a céu aberto, lixo nas ruas e praças etc. o seu bairro tem problemas ambientais que merecem ser tratados.*

*A educação ambiental é um instrumento importante, dentre outros, para auxiliar na busca de soluções para os problemas ambientais de uma determinada região. Tanto a ea formal como a ea não-formal podem criar projetos e implementar ações que minimizem ou solucionem um problema ambiental. Cabe a você, educador, participar da melhoria das condições de vida do local onde você mora e trabalha.*

## **AUTO AVALIAÇÃO**

Você agora já deve entender melhor a importância de um ambiente saudável para sobrevivência do homem na Terra.

Como a educação é um instrumento de vital importância para atingir tal objetivo, você, educador, tem um papel valioso a desempenhar junto a seus alunos: no sentido de preservar a natureza, educá-los para usar de forma racional os seus recursos e modificar comportamentos e estilos de vida que ajudem a destruir o meio ambiente.

Caso tenha dificuldade em relação a algum tema específico desta aula, retorne a ela e faça uma reflexão utilizando informações e conhecimentos adquiridos na Aula 6, o que auxiliará a sua compreensão.

Na próxima aula, discutiremos as interfaces entre a Educação, Saúde/Ambiente, no sentido de perceber as relações entre elas e as condições do ambiente de vida dos indivíduos.





## Aula 1

---

CHAUI, Marilena. *Convite à filosofia*. 12. ed. São Paulo: Ática, 2002.

JASPERS, Karl. *Introdução ao pensamento filosófico*. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1976.

MACHADO, Jorge. Concepções baseadas no senso comum relacionadas à química. Disponível em <[www.ufpa.br/eduquim/aquimicae.htm](http://www.ufpa.br/eduquim/aquimicae.htm)>. Acesso em: 28 abr. 2004.

RUIZ, João. Álvaro. *Metodologia científica*: guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 1978.

## Aula 2

---

CHAUI, Marilena. *Convite à filosofia*. 12. ed. São Paulo: Ática, 2002.

JAPIASSU, Hilton. *A pedagogia da incerteza*: e outros estudos. Rio de Janeiro: Imago, 1983.

JASPERS, K. *Introdução ao pensamento filosófico*. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1976.

RUIZ, J. A. *Metodologia científica*: guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 1978.

SELVAGGI, Franco. *Características do Conhecimento Científico*. Enciclopédia Filosófica, Roma, p. 444 – 445. [On-line]. nov. 2002. Disponível em: <<http://www.terravista.pt/ancora/2254/apoio/ciencia4.htm>>. Acesso em: 11 maio 2004.

CHAUI, Marilene. *Convite à filosofia*. 12.ed. São Paulo: Ática, 2002.

FALS BORDA, Orlando. Aspectos teóricos da pesquisa participante: considerações sobre o significado e o papel da ciência na participação popular. *In*: BRANDÃO, Carlos Rodrigues. (Org.). *Pesquisa participante*. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. (Colab.). *Sociologia geral*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1982.

WEBCIÊNCIA. O que é ciência. Disponível em: <[http://www.webciencia.com/03\\_ciencia.htm](http://www.webciencia.com/03_ciencia.htm)>. Acesso em: 17 maio 2004.

AMBIENTE Brasil. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/conceito>>. Acesso em: 27 maio 2004.

GILLETTE do Brasil. Disponível em: <<http://www.gillette.com.br>>. Acesso em: 27 maio 2004.

GIORDAN, Marcelo. Transformação química – a combustão: tecnologia: técnica de comportamento humano. Disponível em: <<http://pauling.feusp.br/artigos/combustão>>. Acesso em: 16 abr. 2004.

NÚCLEO de Estudos da Globalização. O ciberespaço a serviço da crítica social. Disponível em: <<http://globalization.sites.uol.com.br>>. Acesso em: 16 abr. 2004.

THOMAZ, Graeme. Kubrick2001: a odisséia do espaço explicada. Disponível em: <<http://www.kubrick2001.com/2001.html>>. Acesso em: 08 abr. 2004.

## Aula 5

---

ANDRADE, Licia (Org.). *Oficinas ecológicas: uma proposta de mudanças*. Petrópolis: Vozes, 1996. p. 23-26, 66-69.

FERREIRA, Aurélio B. de Holanda. *Dicionário Aurélio - Século XXI*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

LOPES, Plínio Carvalho. *Ciências: o ecossistema-ambiente físico*. São Paulo: Saraiva, 1991.

PADUA, José. *O que é ecologia*. São Paulo: Brasiliense, 1984.

REIGOTA, Marcos. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 1995.

VERA, Álvaro Xavier. *Atlas de biologia*. Rio de Janeiro: Ibero-americano, 1985.

5 ELEMENTOS: a raiz de uma nova consciência. Disponível em: <<http://www.5elementos.org.br>>. Acesso em: 8 abr. 2004.

BIOMANIA. Disponível em: <http://www.biomania.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2004.

## Aula 6

---

AGUIAR, Laura; SCHARF, Regina. *Como cuidar da nossa água*. São Paulo: BEI, 2003. p.142-145.

BRASIL. MEC. *A Implantação da educação ambiental no Brasil*. Brasília: MEC, 1998.

BURNE, David. *Fique por dentro da ecologia*. São Paulo: Cosac & Naify, 2001.

FERREIRA, Aurélio B. de Holanda. *Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. 3.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

GIL, Gilberto. *Algumas notas sobre cultura e ambiente*. In: TRIGUEIRO, André (Org.). *Meio Ambiente no século XXI*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

HÁ quinhentos anos, a descoberta do velho mundo nas Américas. *O Globo*, Rio de Janeiro, p. 34, 05 jan 1992.

TELLES, Marcelo de Queiroz. *Vivências integradas com o meio ambiente*. São Paulo: Sá Editora, 2002.

GREENPEACE Brasil. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br>. Acesso em: 14 jul. 2004.

WWF Brasil. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br>>. Acesso em: 05 maio 2004.

AMABIS, Jose Mariano. *Fundamentos da Biologia Molecular*. São Paulo: Ática, 1995.

BUSS, Paulo Marchiori. Promoção e Educação em Saúde no âmbito da Escola de Governo em saúde da Escola Nacional de Saúde Pública. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 15, p. 177-179, 1999.

BARATA, Rita B. (Org.). *Eqüidade e saúde: contribuições para a epidemiologia*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1997.

BARROS, Ricardo *et al.* *Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios*. Belo Horizonte: DESA / UFMG, 1995. v. 2.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Manual de saneamento*. 2 ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1994.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

FIOCRUZ. *A Ciência dos viajantes: natureza, populações e saúde em 500 anos*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

MONTEIRO, Mário Giane. Transição demográfica e seus efeitos sobre a saúde da população. In: BARATA, Rita B. (Org.). *Equidade e saúde: contribuições para a epidemiologia*. Rio de Janeiro: Fiocruz. 1997.

POLES, Cristina. Vaivém da Ciência. Revista *Veja*, São Paulo, p. 108-109, 03 maio 2000.

ROQUE, Orlando C. Sistemas alternativos de tratamento de esgotos aplicáveis às condições brasileiras. 1997. Tese (Doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, ENSP, Rio de Janeiro, 1997.

SPINOLA, Araci W. Pinho *et al.* *Pesquisa social em saúde*. São Paulo: Cortez, 1992.

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Programa Fome Zero.

## Aula 8

---

Disponível em: <<http://www.fomezero.gov.br>>. Acesso em: 07 maio 2004.

FAO. *O espectro da desnutrição*. Roma, 2002. p.1.

MACHADO, Jorge E.; AGGEGE, Soraya. Desperdício, vilão no país da fome. *O Globo*, Rio de Janeiro, 30 mar. 2003, Caderno Fome no Brasil, p. 9.

MOTTA, Denise Giacomo; BOOG, Maria Cristina F. *Educação nutricional*. São Paulo: Ibrasa. 1984.

OLIVEIRA, Flavia. Renda do brasileiro cai pelo sexto ano seguido. *O Globo*, Rio de Janeiro, 11 out. 2003. Caderno Economia, p. 25-28.

PENA, Bernardo; AGGEGE, Soraya. País tem comida de sobra mas nem todos têm acesso a ela. *O Globo*, Rio de Janeiro, 30 mar. 2003. Caderno Fome no Brasil, p.3.

POLES, Cristina. Vaivém da ciência. Revista *Veja*, São Paulo, 03 maio 2000. p. 108-109.

SANTOS, Erivaldo Pedrosa. A educação nutricional sob a perspectiva da educação ambiental. 1994. 149 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, Rio de Janeiro, 1994.

TUDGE, Colin. *Os alimentos do futuro*. São Paulo: PubliFolha. 2002.

VALENTE, Flavio L. Shieck. *Direito Humano à Alimentação*. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. Fome e Desnutrição: determinantes sociais. São Paulo: Cortez, 1986.

## Aula 9

---

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília,DF, 1998.

BUSS, Paulo Marchiori. Promoção e educação em saúde no âmbito da Escola de Governo em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública. Cadernos Saúde Pública, Rio de Janeiro, ENSP/FIOCRUZ, v. 15, supl. 2, p. 179-180, 1999.

\_\_\_\_\_. (Org.). Promoção da Saúde Pública. Rio de Janeiro: ENSP, 1998, p.158-162.

GLOBO.com. Disponível em: <<http://www.globo.com>> . Acesso em: 22 jun.2004.

HOMEM D'EL REY, Denise César. Relatório de atividades: pesquisador visitante CNPq. Rio de Janeiro, 1991.

JOBIM, Nelson Franco. OMS liga saúde a desenvolvimento. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 14 maio 1999, p. 18.

LIMA, Vera L. Pereira; HOMEM D'EL REY, Denise César. Hacia un nuevo paradigma para la Educación en salud en el espacio escolar. In: WORLD CONFERENCE HEALTH EDUCATION, 14., 1991, Helsing. Anais... Helsing: s.n., 1991.

MASSARANI, Luisa. Cresce e aparece. *O Globo*, Rio de Janeiro, 08 out. 2000, Caderno Globinho, p. 1.

SANTOS, Erivaldo Pedrosa. Concepções de educação em saúde. Rio de Janeiro, 1995. Mimeo.

\_\_\_\_\_. *Escolas Promotoras de Saúde*. Rio de Janeiro, 1996. Mimeografado.

\_\_\_\_\_. O pedagogo e sua contribuição para o campo da educação em saúde. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE, 2., Brasília, DF. Anais. Brasília, DF: Funasa, 2001.

UNICEF/OMS/UNESCO/FNUAP. Medidas vitais: um desafio de comunicação. Nova York, 1993.

VASCONCELOS, Eymar, Mourão (Org.). *A saúde nas palavras e nos gestos: reflexões da rede educação popular e saúde*. São Paulo: HUCITEC, 2001.

---

## Aula 10

BRASIL. MEC. A implantação da educação ambiental no Brasil. In: \_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério Público. *O Lixo na rua atrai doenças polui o meio ambiente*. Manaus, 2002.

DIAS, Genebaldo Freire. *Elementos para capacitação em educação ambiental*. Ilhéus: Editus, 1999.

HOMEM D'EL REY, Denise C. *Relatório de atividades: pesquisador visitante CNPq (1988-1989)*. Rio de Janeiro, 1989.

LOUREIRO, Carlos Frederico (Org.). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez, 2000.

OLIVEIRA, Elísio Marcio. Educação ambiental: uma possível abordagem. 2. ed. Brasília, DF: IBAMA, 2000.

TEICH, Daniel Hessel. A terra pede socorro. *Revista Veja*, São Paulo, p. 82-84, 21 ago. 2002.

VERÍSSIMO, Luís Fernando. "Quites". *Jornal do Brasil*. Rio de Janeiro, p. 7, 10 maio 1995.







ISBN 978-85-7648-073-5



9 788576 480730



**UENF**  
Universidade Estadual  
do Norte Fluminense



Universidade Federal Fluminense



**GOVERNO DO  
Rio de Janeiro**

SECRETARIA DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA



**Ministério  
da Educação**

