



# Química

## Vida de Aprendiz 1

Iniciação ao Estágio Supervisionado

Alexandre Cabral Craveiro

Eloisa Maia Vidal

Jeanne Barros Leal de Pontes Medeiros

José Everardo Bessa Maia



Geografia



História



Educação  
Física



Química



Ciências  
Biológicas



Artes  
Plásticas



Computação



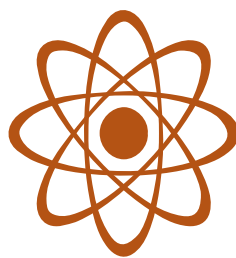
Física



Matemática



Pedagogia



# Química

## Vida de Aprendiz 1

Iniciação ao Estágio Supervisionado

Alexandre Cabral Craveiro

Eloisa Maia Vidal

Jeanne Barros Leal de Pontes Medeiros

José Everardo Bessa Maia

2ª edição

Fortaleza - Ceará



2019



Geografia



História



Educação  
Física



Química



Ciências  
Biológicas



Artes  
Visuais



Computação



Física



Matemática



Pedagogia

Copyright © 2019. Todos os direitos reservados desta edição à UAB/UECE. Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, dos autores.

Editora Filiada à



**Presidente da República**

Jair Messias Bolsonaro

**Ministro da Educação**

Abraham Bragança de Vasconcellos Weintraub

**Presidente da CAPES**

Abilio Baeta Neves

**Diretor de Educação a Distância da CAPES**

Carlos Cezar Modernel Lenuzza

**Governador do Estado do Ceará**

Camilo Sobreira de Santana

**Reitor da Universidade Estadual do Ceará**

José Jackson Coelho Sampaio

**Vice-Reitor**

Hidelbrando dos Santos Soares

**Pró-Reitora de Graduação**

Marcília Chagas Barreto

**Coordenador da SATE e UAB/UECE**

Francisco Fábio Castelo Branco

**Coordenadora Adjunta UAB/UECE**

Eloísa Maia Vidal

**Diretor do CCT/UECE**

Luciano Moura Cavalcante

**Coordenadora da Licenciatura em Química**

Evanise Batista Frota

**Coordenadora de Tutoria e Docência da Licenciatura em Química**

Solange de Oliveira Pinheiro

**Editor da EdUECE**

Erasmus Miessa Ruiz

**Coordenadora Editorial**

Rocylânia Isídio de Oliveira

**Projeto Gráfico e Capa**

Roberto Santos

**Diagramador**

Marcus Lafaiete da Silva Melo

**Revisora Ortográfica**

Ana Cristina Callado Magno

**Conselho Editorial**

Antônio Luciano Pontes

Eduardo Diatahy Bezerra de Menezes

Emanuel Ângelo da Rocha Fragoso

Francisco Horácio da Silva Frota

Francisco Josênio Camelo Parente

Gisafran Nazareno Mota Jucá

José Ferreira Nunes

Liduína Farias Almeida da Costa

Lucili Grangeiro Cortez

Luiz Cruz Lima

Manfredo Ramos

Marcelo Gurgel Carlos da Silva

Marcony Silva Cunha

Maria do Socorro Ferreira Osterne

Maria Salete Bessa Jorge

Silvia Maria Nóbrega-Therrien

**Conselho Consultivo**

Antônio Torres Montenegro (UFPE)

Eliane P. Zamith Brito (FGV)

Homero Santiago (USP)

Ieda Maria Alves (USP)

Manuel Domingos Neto (UFF)

Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)

Maria Lírida Callou de Araújo e Mendonça (UNIFOR)

Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)

Romeu Gomes (FIOCRUZ)

Túlio Batista Franco (UFF)



Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE  
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará  
CEP: 60714-903 – Fone: (85) 3101-9893  
Internet: [www.uece.br](http://www.uece.br) – E-mail: [eduece@uece.br](mailto:eduece@uece.br)

Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais  
Fone: (85) 3101-9962

# Sumário

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Apresentação .....</b>                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>Capítulo 1 – Educação científica no terceiro milênio<br/>e o direito à cidadania .....</b> | <b>7</b>  |
| 1. Introdução .....                                                                           | 9         |
| 2. A sociedade tecnológica.....                                                               | 9         |
| 3. A cultura científica e a educação .....                                                    | 12        |
| 4. O ensino de ciências .....                                                                 | 14        |
| <b>Capítulo 2 – Parâmetros Curriculares<br/>Nacionais (PCN).....</b>                          | <b>21</b> |
| 1. Introdução .....                                                                           | 23        |
| 2. A construção da proposta dos PCN .....                                                     | 25        |
| 2.1. Objetivos gerais dos PCN.....                                                            | 27        |
| 3. Objetivos de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental.....                              | 28        |
| 3.1. Conteúdos de Ciências Naturais no Ensino Fundamental.....                                | 29        |
| 3.2. Critérios de seleção de conteúdos em Ciências Naturais.....                              | 29        |
| 4. Eixos temáticos do PCN Ciências Naturais .....                                             | 30        |
| 4.1. Eixos Temáticos - Terceiro Ciclo (6º e 7º anos) .....                                    | 30        |
| 4.2. Avaliação do Terceiro Ciclo.....                                                         | 38        |
| 4.3. Eixos temáticos - Quarto Ciclo (8º e 9º anos).....                                       | 38        |
| 4.4. Avaliação do Quarto Ciclo.....                                                           | 44        |
| <b>Capítulo 3 – Programa Nacional<br/>do Livro Didático – PNLD .....</b>                      | <b>47</b> |
| 1. Introdução .....                                                                           | 49        |
| 2. Um pouco de História .....                                                                 | 49        |
| 3. Como funciona o PNLD .....                                                                 | 52        |
| 4. Sistema de Controle de Remanejamento<br>e Reserva Técnica (SISCORT) .....                  | 53        |
| 5. Avaliação do livro didático de Ciências Naturais .....                                     | 55        |
| <b>Capítulo 4 – Ser Professor de Ciências .....</b>                                           | <b>65</b> |
| 1. Introdução .....                                                                           | 67        |
| 2. O ensino de Ciências .....                                                                 | 68        |
| 3. O que ensinar? .....                                                                       | 70        |
| 4. Como ensinar ciências? .....                                                               | 70        |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| 5. A construção do conhecimento científico pela criança ..... | 71         |
| 6. O método científico .....                                  | 73         |
| 7. Materiais de ensino-aprendizagem .....                     | 75         |
| 8. Professores iniciantes .....                               | 85         |
| 9. Alguns mecanismos de avaliação.....                        | 88         |
| <b>Capítulo 5 – Formação de Professores de Ciências .....</b> | <b>93</b>  |
| 1. Introdução .....                                           | 95         |
| 2. Estágio Curricular Obrigatório.....                        | 98         |
| 3. A Legislação do Estágio Supervisionado .....               | 99         |
| 4. Relatório do Estágio.....                                  | 101        |
| <b>Sobre os autores.....</b>                                  | <b>103</b> |

# Apresentação

Estudos sobre a formação de professores vêm assumindo cada vez mais destaque nas pesquisas em Educação uma vez que o número de trabalhos relacionados ao tema cresceu consideravelmente nos últimos anos.

O início da docência é apenas uma das etapas pertinentes ao processo de formação, que possibilita a transição entre as experiências vividas no ambiente universitário e a prática inicial, quando o aluno deverá desenvolver grande diversidade de habilidades em determinado tempo.

É exatamente nesse momento que os futuros professores enfrentam o choque da realidade e descobrem o descompasso existente entre as teorias apresentadas nos cursos de graduação e o cotidiano das escolas.

Esse é um momento único, capaz de despertar diversos sentimentos, mas que pode conduzir a descobertas extremamente ricas que levarão o estudante a se sentir profissional e a construir sua própria identidade no ambiente da sala de aula.

O Estágio Supervisionado é, portanto, a experiência mais intensa, que determina, ou não, a permanência na profissão escolhida e, deste modo, a importância dessa fase para o processo de aprender a ser professor leva à certeza de que ela deve ser cumprida com muita responsabilidade, apoiada em conhecimentos técnicos substanciais, e muita, mas muita vontade de fazer o melhor!

**Os autores**



# Capítulo

# 1

## **Educação científica no terceiro milênio e o direito à cidadania**



## Objetivos

- Compreender a importância e o significado dos conhecimentos científicos e tecnológicos para a sociedade do século XXI.
- Entender as mudanças no mundo do trabalho como decorrência dos avanços científicos e tecnológicos.
- Conhecer as competências científicas básicas imprescindíveis para a convivência numa sociedade democrática e dominada pelos conhecimentos científicos e tecnológicos.
- Identificar os principais objetivos do ensino de ciências para a formação de um indivíduo apto a exercer sua cidadania.

## 1. Introdução

Ciência, tecnologia e educação são consideradas as bases sobre as quais se organiza o paradigma de sociedade do século XXI. Num mundo cada vez mais permeado pelos conhecimentos científicos e tecnológicos, o trabalho adquire novas configurações e as exigências educacionais devem encontrar na escola seu espaço de efetivação, formando as novas gerações para um mundo em constante mutação.

Nos últimos três séculos, os avanços decorrentes dos conhecimentos científicos, produzidos e disseminados socialmente, têm sido causa de profundas mudanças no modo de vida e de trabalho das pessoas. Embora se reconheça muitos avanços, ainda se constata grandes problemas sociais, como fome, miséria e poluição. A pretensão da **ciência moderna**<sup>1</sup> de solucionar todos os problemas da humanidade não passou de uma quimera, uma vez que ao se deparar com entraves políticos, ideológicos e territoriais, não conseguiu superá-los.

Criaram-se verdadeiras ilhas de prosperidade e abundância em algumas regiões, convivendo com redutos de pobreza, doenças e ignorância em outras. O mundo passou a ser dividido em países ricos e pobres, desenvolvidos e subdesenvolvidos. O desenvolvimento científico e tecnológico representa um dos principais motivos que orientam tais classificações.

Não podemos esquecer que o conhecimento científico e tecnológico apresenta uma dupla face, sendo, às vezes, responsável por grandes desastres e tragédias, outras vezes funcionando como a única solução possível de reverter, consertar e até mesmo criar condições que permitam um futuro possível. De modo geral, os benefícios são maiores que os efeitos negativos.

<sup>1</sup>Costumamos dizer que a ciência moderna, tal como a conhecemos, tem cerca de 300 anos, pois foi no século XVII, que filósofos-cientistas, como Descartes, Newton, Galileu, Bacon e outros, lançaram os marcos do que viria a ser o novo paradigma do conhecimento.

## 2. A sociedade tecnológica

A segunda metade do século XX representa uma mudança nas mentalidades, marcada principalmente pela Terceira Revolução Industrial, composta por uma tríade revolucionária – microeletrônica, microbiologia e energia nuclear – o que levou alguns pensadores a especular sobre o fim da modernidade e o advento do que é designado de **pós-modernidade**<sup>2</sup>. Essa sociedade em emergência é também conhecida como a sociedade do conhecimento e está fortemente baseada na tecnologia da informação.

Neste início de milênio, a riqueza das nações, antes identificada pelos recursos em matéria-prima e capital, agrega um novo elemento: o conhecimento. Ao longo dos últimos trezentos anos, novos perfis são desenhados no cenário mundial e, sem dúvida, o domínio da ciência e da tecnologia tem um papel significativo.

A importância do conhecimento se apresenta de forma contundente na Segunda Guerra Mundial, quando os Estados Unidos conseguem pôr fim ao conflito com o lançamento de duas bombas atômicas sobre o Japão, acabando com a guerra, definindo os termos da paz e estabelecendo, a partir de então, a hegemonia econômica e política sobre o mundo ocidental.

A Guerra Fria nada mais foi do que uma luta entre as duas potências (EUA e União Soviética) sobre o domínio da ciência e da tecnologia e se deu com destaque para duas fronteiras do conhecimento: a corrida espacial e a política armamentista. A consolidação do poder, via conhecimento, fez com que grandes investimentos financeiros fossem aplicados no desenvolvimento científico e tecnológico. Decisões políticas dessa natureza serviram para produzir, num curto espaço de tempo, quantidades de conhecimentos e tecnologias, até então, impossíveis. Segundo Hobsbawm (1995),

em 1910, todos os físicos e químicos alemães e britânicos juntos chegavam talvez a 8 mil pessoas, e, em fins da década de 1980, o número de cientistas e engenheiros de fato empenhados em pesquisa e desenvolvimento experimental no mundo era estimado em cerca de 8 milhões, dos quais quase 1 milhão se achava nos EUA (p. 504).

Nos últimos cinquenta anos, o desenvolvimento científico e tecnológico tem conduzido a um decréscimo exponencial de matéria-prima para a produção, bem como a um crescimento exponencial de informação agregada a um determinado produto. Isso tem apontado para um novo desenho da categoria trabalho, uma vez que esse processo produtivo, tendo como base a informação e o desenvolvimento tecnológico, tirou o homem das atividades mecânicas e penosas da indústria, substituindo-os por máquinas e criando

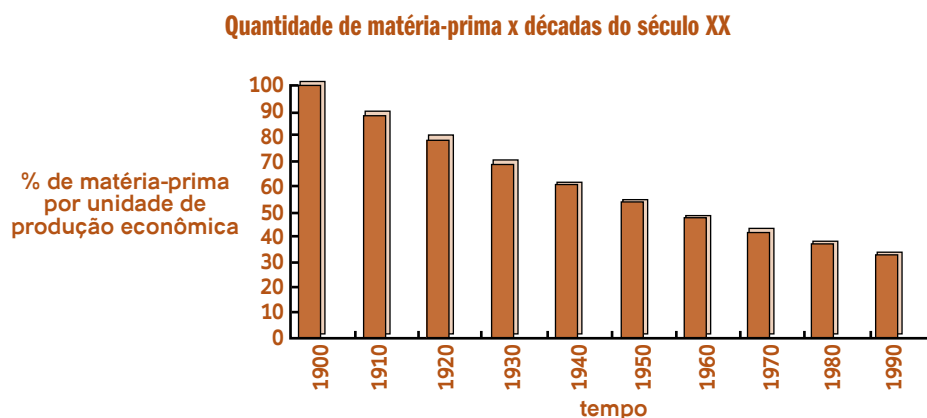
<sup>2</sup>O termo pós-modernidade, dependendo do autor que o emprega, apresenta duas conotações: designa a continuação das tendências modernas ou caracteriza uma oposição a essas tendências. O termo pós-moderno é hoje empregado em todas as áreas: economia, cultura, moral, arte, política, etc, no entanto, é na Filosofia que se encontram as reflexões mais consistentes sobre o pós-modernismo.

novas hierarquias e **atividades mais criativas**<sup>3</sup>. No entanto, esse fenômeno não é generalizado e estima-se que os grandes beneficiários dessas novas formas de trabalho se resumem a 1/5 da população mundial, concentrada, em sua quase totalidade, nos países desenvolvidos do Primeiro Mundo.

Os avanços científicos e tecnológicos, além de agregar cada vez mais conhecimentos aos produtos, alteram as relações de trabalho, desde o tipo de ocupação, nas quais algumas atividades desapareceram e surgiram outras, cujo perfil é menos fabril, até a substituição de homens por máquinas e uma redefinição dos setores de produção, com o crescimento acentuado do setor de serviços. O Gráfico 1 mostra o decréscimo de matéria-prima desde o início do século XX (1900) até 1990. O que se percebe é que, em 90 anos, a diminuição é exponencial, obrigando a matéria-prima a representar, hoje, menos de 30% do valor de uma unidade de produção.

<sup>3</sup>Podemos observar hoje a mecanização de muitos setores industriais como a automobilística, a de mineração, o de alimentos, etc. Por outro lado, o setor de serviços tem possibilitado a criação de novas profissões e atividades então inexistentes. Casos como os desenvolvedores de softwares e toda a tecnologia da informação exigem profissionais cuja a matéria-prima sobre a qual atuam é o conhecimento.

Gráfico 1



Fonte: Elaborado a partir de dados obtidos em SELIGMAN, M. 1988.

Uma parte considerável dos conhecimentos científicos é aplicada na vida cotidiana por intermédio de objetos técnicos que agregam cada vez mais conhecimentos, conduzindo a necessidades educacionais que estariam ligadas a uma cultura científica geral, que procuraria atender dois aspectos distintos e aparentemente contrários, mas dialeticamente complementares: a especialização e a polivalência. Esse fato é percebido por muitos estudiosos dos fenômenos sociais, entre eles Granger (1994), para quem a tecnicidade presente nas sociedades atuais gera uma

tensão entre uma exigência de especialização técnica, resultante do cada vez maior refinamento das máquinas, e uma exigência aparentemente oposta de polivalência, de competência generalizada, ou antes, de capacidade de adaptação dos executantes técnicos, consequência da rapidez evolutiva das técnicas existentes e da criação de novas técnicas (p. 39).

### Para refletir

1. Como você avalia o desenvolvimento científico e tecnológico nos últimos cinquenta anos?
2. O fato de a quantidade de matéria-prima por unidade de produção econômica ter diminuído significativamente nos últimos anos está diretamente relacionada com a quantidade de conhecimento agregado aos produtos. Como você avalia isso do ponto de vista dos recursos naturais e do meio ambiente?
3. Simultaneamente, ocorreu uma diminuição dos postos de trabalhos em decorrência da mecanização dos processos produtivos, gerando desemprego e um aumento da quantidade de unidades produzidas, barateando o preço dos produtos e estimulando o consumo. Você considera essa lógica, eminentemente capitalista, sustentável?

## 3. A cultura científica e a educação

O que representa uma cultura científica geral para o cidadão comum, que vive diuturnamente fora do contato com a produção científica, mas que é usuário e consumidor de um significativo número de produtos técnicos que marcam de forma radical o seu cotidiano?

Considerando que a abrangência dos conhecimentos científicos é cada dia maior e que a velocidade de produção de novos conhecimentos cresce exponencialmente, o indivíduo, para exercer a sua cidadania no sentido pleno, tomando como referência os países democráticos, necessita cada vez mais de um conjunto de competências que favoreçam tomadas de decisões conscientes, fruto de reflexões mediatizadas por informações coletadas através dos diversos mecanismos disponíveis (meios de comunicações, interações sociais diretas, ocupação profissional, etc).

Como o fluxo de informações é muito grande, o indivíduo deve estar apto a selecionar as informações relevantes a partir de critérios que considerem o conteúdo, mas ao mesmo tempo ser capaz de 'filtrar' as injunções políticas e ideológicas que permeiam os interesses subjacentes e conflitantes das diversas correntes de poder.

A partir dos anos 1980, esse processo de participação política tem se acentuado e, como exemplo, podemos citar as questões ambientais que, nos últimos tempos, vêm sistematicamente exigindo posicionamentos dos cidadãos, que influem nas definições dos rumos da política de C & T e, até mesmo, de outras políticas sociais.

A sociedade vem procurando se organizar para atender essas novas demandas de maneira consciente e consequente. Para isso desenvolveu mecanismos de articulação e interação, buscando a coletivização das ações sociais como forma de romper com o isolacionismo do indivíduo. Associações, conselhos e organizações (o exemplo mais conhecido é o das ONGs) resultam desse esforço de participação e exercício da cidadania.

Considerando que os produtos tecnológicos estão, cada vez mais, diminuindo a distância temporal que os separa do desenvolvimento científico, incorporando as últimas descobertas do campo da ciência ao cotidiano das pessoas, indaga-se o que é possível e necessário fazer na escolarização básica para que os estudantes se apropriem de um quadro de referência cultural e científico que lhes permita realizar uma leitura inteligível da realidade na qual estão inseridos.

No limiar do século XXI, a educação assume um papel estratégico, pois representa a condição de possibilidade concreta de alargar essa revolução do conhecimento a uma parcela maior da população, contribuindo assim para uma maior **equidade**<sup>4</sup>, funcionando como base de sustentação para o novo mundo das relações de produção e trabalho, sendo componente de peso na definição desse novo paradigma industrial que se desenha.

Quando se fala em educação, associa-se a ideia de preparação para a cidadania, sendo a escola o *locus* privilegiado onde se fornece as competências básicas consideradas imprescindíveis para o novo paradigma tecnológico. Essas competências podem ser expressas na capacidade de:

- comunicar-se pela escrita e pela leitura.
- falar com seus superiores, colegas e subordinados.
- trabalhar em computação, interpretar números, medir tempos, distâncias, volumes, pesos e velocidades, habilidade para interpretar, organizar e analisar problemas quantitativos.
- participar em reuniões e trabalhos de grupo.
- ser criativo, ter iniciativa, intuição, raciocínio lógico, autoestima.
- assumir responsabilidades.
- ter capacidade de negociar.
- contra-argumentar, ter espírito de colaboração e aglutinação.

<sup>4</sup>A equidade é um conceito que tem como referência central a justiça distributiva entre indivíduos ou grupos de dentro da sociedade. A equidade significa tratar os desiguais diferentemente, baseado no tamanho dessas diferenças, e o tratamento igual para aqueles que se encontram em situações iguais.

### Para refletir

1. Por que se fala na importância de uma cultura científica geral e na escola como instituição estratégica para a formação de um cidadão alfabetizado científica e tecnologicamente?
2. Quais as competências básicas que devem ser trabalhadas na escola, visando a preparação para a cidadania do século XXI?

## 4. O ensino de ciências

No contexto das mudanças apresentadas nos tópicos anteriores, o ensino das ciências passa a ocupar um lugar especial, pois a sociedade em que vivemos demanda cada vez mais dos cidadãos o domínio de saberes científicos e tecnológicos. Esses saberes impactam diversas dimensões sociais, entre elas a economia, a política, a sociedade civil, as políticas públicas, a cultura e os valores.

As atividades laborais estão repletas de artefatos e equipamentos e são exigidos, a cada dia, mais conhecimentos técnicos e científicos para adentrar nesse mundo e se compreender como sujeito histórico.

Nessa perspectiva, a educação básica tem como desafio desenvolver uma cultura científica, cujas necessidades se fundamentam nos seguintes argumentos:

- 1) As pessoas necessitam ter uma compreensão da ciência e da tecnologia para movimentar-se em sua vida cotidiana, considerando que a sociedade é cada vez mais dependente do desenvolvimento científico e tecnológico.
- 2) As pessoas necessitam compreender a ciência para relacionar-se com os temas complexos da pesquisa científica com que se defrontam os cidadãos das democracias modernas.
- 3) A ciência forma parte da herança cultural e tem uma influência profunda sobre a visão do mundo e o lugar da humanidade nele. A ciência é necessária para compreender a cultura. O conhecimento dos objetos e fenômenos do mundo que nos rodeia é um motivo de satisfação e plenitude dos indivíduos.
- 4) É necessário contar com uma força de trabalho com suficiente cultura científica para uma sólida e florescente economia na maioria dos países.

Estes quatro argumentos – pragmático, cívico, cultural e profissional – representam o projeto sobre o qual deve se desenvolver o currículo de ciências nas escolas de ensino fundamental e médio e nos coloca duas dimensões no tratamento do conhecimento científico e tecnológico no âmbito escolar que são: a epistemológica e a metodológica.

Na dimensão epistemológica, a ciência deve ser vista como uma produção humana, e, portanto, histórica, incompleta e plausível de erro. A ciência é um tipo de conhecimento que não é neutro, uma vez que está inserido num contexto político e é financiada em sua grande parte pelo Estado.

O conhecimento científico se torna cada vez mais necessário, como elemento que permite a inserção social e o exercício da cidadania. O analfabeto não é mais aquele que não sabe ler e escrever, mas aquele que embora sabendo ler e escrever, não domina os conceitos, termos e princípios científicos mais usuais na sociedade em que vive. Hoje, falamos de alfabetização científica e tecnológica, como requisito básico para a inserção no mundo do trabalho e no processo de globalização da economia e da cultura.

Do ponto de vista metodológico, é importante considerar que o desenvolvimento de pesquisas no campo da psicologia e da educação mostrou que o processo de aquisição de conhecimento humano se dá por construção, rompendo com a concepção **behaviorista**<sup>5</sup> e **skinneriana**<sup>6</sup> do estímulo-resposta e com a postura tradicional de educação que considerava a relação ensino-aprendizagem uma relação autoritária, em que o professor detinha o saber e o aluno era um simples depositário desse saber.

Novas metodologias, que têm como pressupostos uma epistemologia construtivista, passam a ser elaboradas e trabalhadas em sala de aula. O aluno já não é um ser passivo, receptor, mas sujeito de seu próprio conhecimento. Essas metodologias apontam no sentido de uma maior interação entre os sujeitos do conhecimento – alunos e professores – buscando uma relação de ensino-aprendizagem mediada pelo diálogo, pela experimentação e pelo questionamento.

O aluno, ao chegar à escola não é uma *tábula rasa*, não é um sujeito vazio de conhecimentos. Hoje se sabe que talvez se aprenda mais fora da escola do que dentro dela. Mas o conhecimento adquirido nem sempre tem validade científica, sendo em grande parte, um conhecimento do **senso comum**<sup>7</sup>, pré-científico, intuitivo, espontâneo, que o indivíduo adquire em função de suas vivências, de suas interações sociais. O aluno traz para a sala de aula esses conhecimentos e tem a mais absoluta convicção dos seus pontos de vista e das suas opiniões. A relação ensino-aprendizagem para ser bem sucedida precisa respeitar e considerar os conhecimentos dos alunos, buscando com isso elementos de mediação que identifiquem interesses e significados.

O professor precisa se apropriar dos saberes dos alunos para promover desequilíbrios cognitivos, com o objetivo de romper o esquema mental frágil, porém persistente, que o aluno tem, e avançar em busca da sistematização do conhecimento, evoluindo para o saber científico reconhecido como universalmente válido.

É possível sintetizar os pressupostos teóricos e metodológicos do ensino das ciências num conjunto de objetivos, que podem servir de elementos norteadores para uma prática pedagógica transformadora. São eles:

- O desenvolvimento do espírito de investigação, permitindo ao aluno questionar crenças, mitos e superstições.

**<sup>5</sup>Behaviorismo:** Teoria e método de investigação psicológica que procura examinar o modo mais objetivo o comportamento humano e dos animais, com ênfase nos estímulos e reações.

**<sup>6</sup>Skinner (1904 - 1990)** psicólogo americano que conduziu trabalhos pioneiros em psicologia experimental buscando entender o comportamento em função das relações entre a filogenética, o ambiente e a história de vida do indivíduo.

**<sup>7</sup>É importante não confundir** senso comum com bom senso. De fato, existem muitos conhecimentos do cotidiano que são válidos, corretos. Mas existem também muitos conhecimentos que são constituídos em função das aparências dos fatos ou dos objetos. Esses conhecimentos, na sua maioria, não têm validade científica.

- A aquisição de conceitos no campo específico do conhecimento científico, fornecendo ao aluno informações científicas significativas para que ele entenda o mundo físico no qual está inserido.
- A formação de atitudes e comportamentos em relação à preservação e conservação da vida, do ambiente, da saúde individual e coletiva, dos direitos e deveres para com a sociedade e a natureza. Num mundo em que a ciência e a tecnologia se faz cada dia mais presente, é importante, também, a tomada de consciência sobre os reflexos sociais do uso da ciência.
- O domínio de termos técnicos básicos para o manuseio de máquinas, equipamentos, já que o mundo do trabalho e as atividades profissionais de maneira geral são exercidas por pessoas que manipulam máquinas.
- O desenvolvimento da capacidade de raciocinar com lógica e coerência em assuntos científicos. O desenvolvimento das habilidades cognitivas básicas permite a criação de um conjunto de categorias cognitivas que ajuda, a organizar o pensamento e favorece possíveis tomadas de decisões.

À medida que a escola municia os sujeitos individuais de competências e habilidade nos domínios científicos e tecnológicos, é importante também não perder de vista a dimensão coletiva da cultura científica, uma vez que na imbricada teia da sociedade tecnológica exige-se cada vez mais informações sobre ciência e tecnologia.

### Síntese do capítulo



Este capítulo introduz uma discussão sobre a importância dos conhecimentos científicos e tecnológicos para a sociedade do século XXI. A emergência da ciência moderna, tal como a conhecemos, se deu a partir do século XVII e provocou uma profunda revolução na vida das sociedades humanas, em todas as dimensões – econômica, social, laboral, política, educacional.

No alvorecer do século XXI, a riqueza das nações, antes identificada pelos recursos naturais em matéria-prima e capital, passa a agregar um novo elemento – o conhecimento. Esse fato vai provocar profundas mudanças em todas as instâncias sociais e a educação das novas gerações passa a ser o grande desafio a ser enfrentado, já que, além da alfabetização no domínio da leitura, escrita e sistema de numeração, agora torna-se imprescindível a alfabetização científica e tecnológica.

Procura-se também explicitar a importância da educação científica e tecnológica para a vida em sociedade, cabendo à escola desenvolver competências e habilidades que preparem o indivíduo para viver num mundo em constante mutação e onde as atividades produtivas são permeadas por saberes e práticas científicas.

O ensino de ciências, por sua vez, precisa considerar os avanços das pesquisas no campo da psicologia e da educação e desenvolver estratégias metodológicas que rompam com as concepções behaviorista e skinneriana de estímulo-resposta e assumam ser o sujeito construtor do seu próprio conhecimento.

As demandas das sociedades desenvolvidas do século XXI apontam para a necessidade de uma formação científica que atenda a um conjunto de objetivos, quais sejam:

- O desenvolvimento do espírito de investigação, permitindo ao aluno questionar crenças, mitos e superstições.
- A aquisição de conceitos no campo específico do conhecimento científico, fornecendo ao aluno informações para que ele entenda o mundo físico no qual está inserido.
- A formação de atitudes e comportamentos em relação à preservação e conservação da vida, do ambiente, da saúde individual e coletiva, dos direitos e deveres para com a sociedade e a natureza.
- O domínio de termos técnicos básicos para o manuseio de máquinas, equipamentos, já que o mundo do trabalho e as atividades profissionais de maneira geral são exercidas por pessoas que manipulam máquinas.
- O desenvolvimento da capacidade de raciocinar com lógica e coerência em assuntos científicos.

A escola é o lugar por excelência onde é possível desenvolver, de forma sistemática, competências e habilidade nos domínios científicos e tecnológicos e ao mesmo tempo, trabalhar a dimensão coletiva da cultura científica.

### Atividades de avaliação



1. São quatro os argumentos que orientam uma cultura científica geral: pragmático, cívico, cultural e profissional. Analise o PCN Ciências Naturais do Ensino Fundamental (disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> e <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>) e procure identificar se eles trabalham com esses argumentos.

2. Novas abordagens metodológicas para o ensino de ciências apontam para um ensino mais ativo, partindo do pressuposto de que o processo de conhecimento humano se dá por construção. Neste sentido, qual o papel dos conhecimentos prévios que os alunos já possuem ao chegar a escola?
3. Entre nos sites das entidades científicas e localize:
  - a) Revistas publicadas: faça uma lista dessas publicações identificando a área de conhecimento de seus artigos.
  - b) Eventos científicos sobre o Ensino de Ciências: quando ocorreram ou vão ocorrer e quais as áreas de conhecimento dos trabalhos.
4. Existem diversas evidências de que o ensino das Ciências no Brasil não vai bem. Pesquise e discuta as causas apontadas na literatura para o baixo desempenho dos estudantes brasileiros.
5. Identifique e descreva os modelos de ensino de ciências existentes e quais têm sido privilegiados pelas ações educativas.

## Referências



- SCHAFF, A. **A Sociedade Informática**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP-Brasiliense, 1990.
- HOBSBAWM, E. **Era dos Extremos**. 2. ed. São Paulo - SP: Companhia das Letras, 1996.
- CARVALHO, A. M. P. e Gil-Perez, D. : **Formação de Professores de Ciências**. 2. ed. São Paulo - SP: Cortez Editora, 1995.
- PADILLA, M. J. : Habilidades processuais em Ciências in **Caderno Catariense de Ensino de Física**. Florianópolis. 5(3). 162-167. Dez 1988.
- DEMO, P.: **Desafios Modernos da Educação**. Petrópolis - RJ: Editora Vozes, 1993.
- FOUREZ, G.: **A construção das ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora UNESP, 1995.
- SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- COLL, C. **Os conteúdos da reforma**. Rio Grande do Sul: Artes Médicas, 2000.
- TOURAINÉ, A. **Crítica da modernidade**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2001.
- OEI. Proyecto Iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica e participación ciudadana. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**. Documentos. No. 5. Enero – Abril 2003. ISSN 1681-5645. Disponível em <http://www.campus-oei.org>

## Capítulo

2

# Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)



## Objetivos

- Compreender o cenário de mudanças educacionais do qual surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais.
- Entender a proposta dos PCN para as Ciências Naturais na segunda etapa do Ensino Fundamental.
- Refletir sobre as dificuldades de implementação dos PCN na prática docente.

## 1. Introdução

A iniciativa de elaboração de **Parâmetros Curriculares Nacionais**<sup>8</sup> surgiu da necessidade de oferecer conhecimentos ao exercício da cidadania da população brasileira, pautada em uma orientação de ensino mais flexível, capaz de superar propostas limitadas a conteúdos mínimos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), elaborados pelo Ministério da Educação, representam, portanto, uma referência curricular nacional para o Ensino Fundamental, através da qual é estabelecida uma meta educacional comum para todo o País.

Na verdade, esse documento é uma proposta educacional que inclui conteúdos essenciais a serem trabalhados por todas as escolas do território nacional, bem como apresenta diretrizes voltadas a orientações mais coerentes com o avanço dos conhecimentos no mundo atual, pautadas no respeito aos valores culturais próprios de cada realidade particular.

Os PCN possuem enorme importância para o Brasil, pois propõem que cada estudante brasileiro, independente de suas condições de vida locais, tenha acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania mesmo que existam diferenças socioculturais marcantes, que demandem diferentes formas de abordagem dos conteúdos comuns.

Nesse sentido, o estabelecimento de parâmetros curriculares comuns veio a fortalecer a unidade nacional e a responsabilidade do governo federal com relação à educação dos brasileiros, mas também garantir o respeito à diversidade cultural do nosso país.

Os PCN apresentam aos professores uma estrutura curricular completa que deve ser trabalhada com base no princípio da flexibilidade. Ele parte do pressuposto que cada realidade exige adaptações para a construção do cur-

<sup>8</sup>Importante destacar que os PCN produzidos pelo MEC não eliminam a autonomia dos estados e municípios em elaborarem seus próprios documentos. Pelo contrário, os PCN funcionam como documentos de referência para a construção de cada região.

rículo a partir do cenário social e escolar, e, portanto, permitem a articulação entre suas orientações e as práticas já existentes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais permitem também que o professor e a escola resgatem, através de um trabalho responsável, a importante função de formar uma sociedade capaz de construir uma realidade mais justa.

Os PCN podem ser utilizados de acordo com necessidades diversas, servindo de subsídios para reflexão e discussão de aspectos do cotidiano, e, podendo ser continuamente revistos e modificados pelo professor.

Algumas possibilidades para a sua utilização são:

- Refletir sobre a prática pedagógica tendo em vista uma coerência com os objetivos propostos e dessa maneira, rever objetivos, conteúdos, formas de avaliar e encaminhar as atividades de ensino.
- Refletir sobre como apresentar os conhecimentos necessários, quando abordar determinados conteúdos, o que é mais ou menos relevante ensinar, para que ensinar, por que ensinar.
- Planejar as atividades de maneira responsável de modo que essa ação venha a orientar efetivamente o trabalho em sala de aula.
- Discutir e avaliar sistematicamente com a equipe de trabalho os motivos que levam ao sucesso ou ao fracasso em relação ao interesse dos alunos nas atividades propostas.
- Identificar, produzir ou solicitar novos materiais que possibilitem aulas mais interessantes e uma aprendizagem mais significativa.
- Dar suporte às discussões de temas educacionais junto aos pais e responsáveis pelos alunos.

A Figura 1 mostra a estrutura completa dos PCN para o Ensino Fundamental, considerando os objetivos gerais desta etapa de ensino, as áreas de conhecimento, os temas transversais, a organização do ensino em ciclos ou séries. Isso dá uma ideia do desafio que representa esta proposta, acima de tudo porque rompe com as barreiras disciplinares até então vigentes.

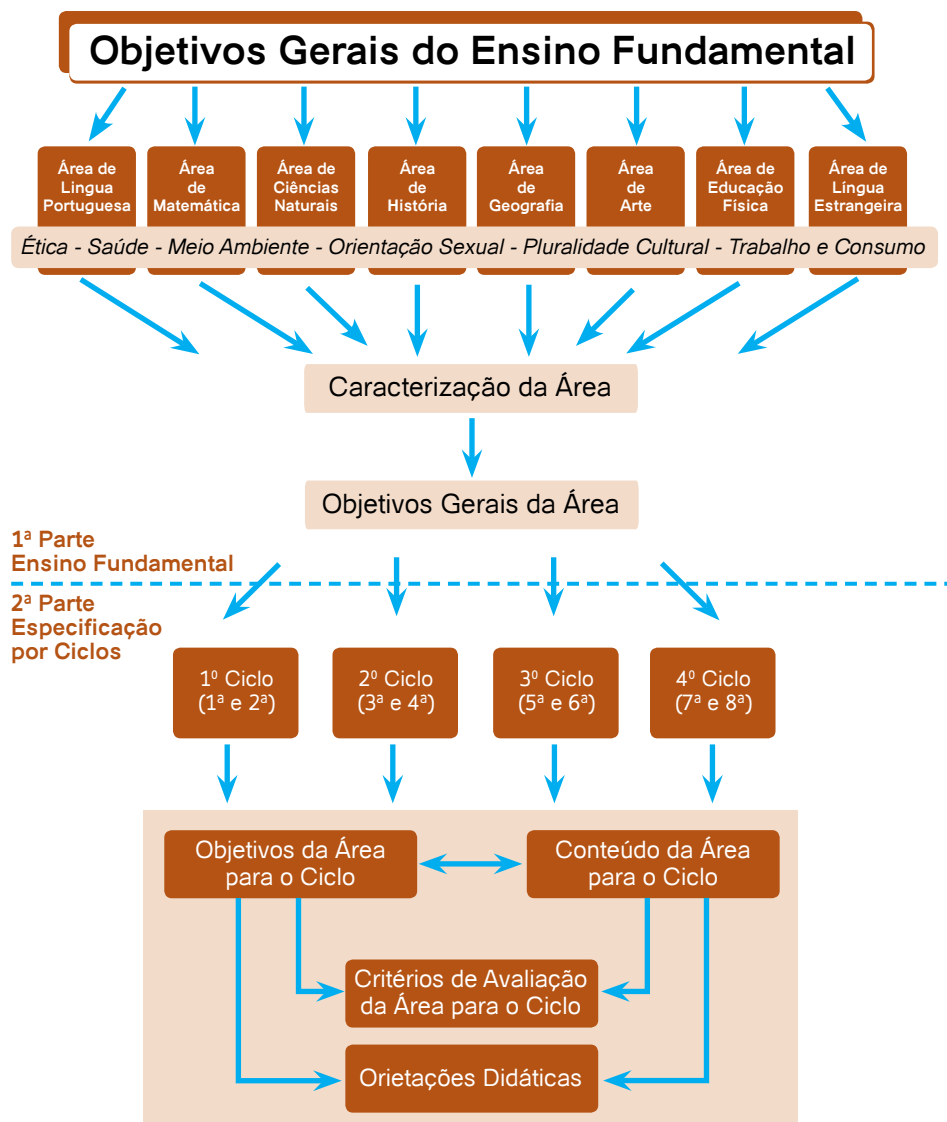


Figura 1 - Estrutura dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN, 1998).

## 2. A construção da proposta dos PCN

O Ensino Fundamental brasileiro se encontra fundamentado na Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96) que destaca que a educação nacional deve ser inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tendo por finalidade:

- A compreensão dos direitos e deveres da pessoa humana, do cidadão, do Estado, da família e dos demais grupos que compõem a comunidade.
- O respeito à dignidade e às liberdades fundamentais do homem.
- O fortalecimento da unidade nacional e da solidariedade internacional.

- O desenvolvimento integral da personalidade humana e a sua participação na obra do bem comum.
- O preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio.
- A preservação e a expansão do patrimônio cultural.
- A condenação a qualquer tratamento desigual por motivo de convicção filosófica, política ou religiosa, bem como a quaisquer preconceitos de classe ou de raça.

Ao redefinir as diretrizes e bases da educação nacional, a LDB estabeleceu a obrigação do Estado de proporcionar uma formação necessária ao desenvolvimento de potencialidades, à preparação para o trabalho e ao exercício consciente da cidadania das novas gerações.

A referida lei também estabeleceu um núcleo curricular comum obrigatório em âmbito nacional para o Ensino Fundamental e Médio, mas garantiu uma parte diversificada para que as peculiaridades locais, a especificidade dos planos dos estabelecimentos de ensino e as diferenças individuais dos alunos pudessem ser garantidas.

Para atender à nova legislação, estados e municípios iniciaram, a partir de fins dos anos 1990, a reformulação de suas propostas curriculares, que seriam a base de seu sistema de ensino nas escolas estaduais, municipais e particulares situadas no território de abrangência.

Os documentos que constituem os PCN apresentam-se organizados da seguinte maneira:

- **Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais:** texto introdutório que embasa todos os demais documentos, pois apresenta o perfil da educação brasileira e define os parâmetros como instrumentos norteadores para melhoria da qualidade do ensino fundamental. Além disso, aborda a função social da escola e as tradições pedagógicas praticadas no Brasil para, ao final, apresentar a proposta da escolaridade em ciclos e a opção feita na definição de áreas, objetivos, conteúdos, avaliação e orientações didáticas gerais.
- **Convívio Social e Ética - apresentação dos temas transversais:** documento que enfatiza a importância da abordagem das questões sociais no ensino e propõe os temas transversais – Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo – que tratam de valores inerentes à cidadania.
- **Documentos de Área:** compreende os textos que traçam as principais questões a serem enfrentadas por cada área de conhecimento, organiza-

dos em fundamentação teórica, objetivos gerais, conteúdos, orientações didáticas e critérios de avaliação para o Ensino Fundamental, nas áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, Conhecimentos Históricos e Geográficos, Artes e Educação Física.

- **Documentos de Convívio Social e Ética:** apresenta como cada tema deve ser definido e relacionado com as áreas específicas.

## 2.1 Objetivos gerais dos PCN

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam como objetivos do Ensino Fundamental que os alunos sejam capazes de:

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia a dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito.
- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas.
- conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao país.
- conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais.
- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente.
- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania.
- conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva.
- utilizar as diferentes linguagens: verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação.

- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos.
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Atendendo a esses objetivos, esta etapa de escolarização prepara o educando para o pleno exercício da cidadania numa sociedade democrática e pluralista. No entanto, pela abrangência dos objetivos e pelas dificuldades enfrentadas pela educação básica no país, e, acima de tudo pela precária qualidade desta oferta, o atingimento desses objetivos ainda se coloca como um desafio.

### 3. Objetivos de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental

Em concordância com os objetivos gerais dos PCN, o ensino de Ciências Naturais deverá ser organizado de forma que, ao final do ensino fundamental, os alunos seja capazes de:

- compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano como agente transformador do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente.
- compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural.
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas.
- compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes.
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida.
- saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações.
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

### 3.1. Conteúdos de Ciências Naturais no Ensino Fundamental

De acordo com os PCN, o currículo deve ser apresentado de forma contextualizada para favorecer a compreensão de temas complexos das Ciências Naturais e da Tecnologia, aproximando-os do cotidiano dos estudantes.

Para que isso seja possível, os professores devem selecionar conteúdos que favoreçam a construção de uma visão interdisciplinar do mundo e apresentem relevância social, cultural, e científica. Além disso, essas informações devem permitir a compreensão das relações existentes entre a espécie humana e os demais componentes da natureza.

Nessa perspectiva, o currículo não mais se restringe a fatos ou conceitos específicos, mas deve refletir em seus conteúdos aspectos voltados para a construção de valores e comportamentos adequados aos cidadãos que estão em formação.

### 3.2. Critérios de seleção de conteúdos em Ciências Naturais

Os conteúdos escolhidos devem:

1. favorecer aos alunos a construção de uma visão sistêmica do mundo que os cerca, no qual o ser humano é significativo agente de transformação.
2. promover as relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia, entre si e reciprocamente, possibilitando a percepção de um mundo em transformação e sua explicação científica permanentemente reelaborada.
3. ser relevante do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso.
4. constituir-se em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem do estudante, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos.

### 4. Eixos temáticos do PCN Ciências Naturais

O documento de Ciências Naturais propõe um conjunto de eixos temáticos que “representam uma organização articulada de diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores” (p. 35 - 36) e que envolvem:

- Vida e ambiente;
- Ser Humano e Saúde;

- Tecnologia e Sociedade;
- Terra e Universo, este último presente apenas a partir do terceiro ciclo (6ª série em diante).

A indicação desses eixos temáticos atende às três linhas de atuação, conforme aponta Domingues (1998), quais sejam: educação ambiental (Vida e Ambiente); educação em saúde (Ser humano e Saúde) e educação tecnológica (Tecnologia e Sociedade), além da inserção dos temas transversais que “destacam a necessidade de dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e de favorecer a análise de problemas atuais” (PCN-CN, 1998, p. 50).

#### 4.1. Eixos Temáticos - Terceiro Ciclo (6º e 7º anos)

Os eixos temáticos presentes nos PCNs foram elaborados para possibilitar a realização de variadas sequências de conteúdos em função das diferentes situações enfrentadas pelos professores de Ciências, os quais podem abordar os conteúdos dos diferentes eixos temáticos e trabalhar os temas transversais entre todos eles.

Para que os conteúdos sejam apresentados, sugere-se a organização de situações de investigação planejadas pelo professor na busca do estímulo à curiosidade e ao desenvolvimento da capacidade de observação dos estudantes.

Os temas em Ciências Naturais podem ser muito variados e vão desde temas tradicionalmente trabalhados pelos professores, como alimentação, diversidade de seres vivos, até questões mais particulares que podem ser tratadas a partir de situações específicas da realidade local de cada escola, como a poluição de um rio importante para a comunidade, ou a implantação de uma fábrica que promoverá mudanças ambientais significativas, entre outras situações que podem representar excelentes temas para a discussão em sala de aula.

As sugestões apontadas pelos PCN podem ser utilizadas como exemplos e devem ser adequadas e modificadas em função das diferentes necessidades do projeto educacional de cada escola.

O documento sugere que a cada bimestre, trimestre ou semestre, um eixo temático seja selecionado para servir como base aos temas que serão trabalhados e, dessa maneira, a cada dois anos, todos os eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade, terão sido considerados.

A seguir, detalharemos as principais características de cada um dos eixos temáticos.

## • Terra e Universo

De acordo com as orientações dos PCNs para abordar os aspectos relacionados ao universo e seus fascinantes fenômenos, o professor deve inicialmente compreender as diferentes ideias dos seus alunos acerca do assunto antes de abordar os movimentos de translação e rotação da Terra, por exemplo.

Entre as sugestões apontadas estão o estímulo às ideias intuitivas dos estudantes e a solicitação de suas explicações a partir da observação direta do Sol, da Lua, das estrelas e dos planetas.

Nesse processo o professor deve ser um mediador capaz de auxiliar os alunos na construção de novos conhecimentos a partir daqueles que eles já têm, confrontando as diferentes concepções existentes para, ao final, chegar às suas próprias conclusões.

Caberá ao professor possibilitar o contato do aluno com informações diferentes que determinem mudanças nas suas concepções de tempo e espaço, levando em consideração a descoberta de instrumentos para a medição do tempo e as implicações disso para a sociedade ao longo de sua história, nas diferentes culturas.

A partir desse tipo de abordagem, o aluno será capaz de construir os conceitos de tempo cíclico (dia, mês e ano), assim como se situar na Terra, no Sistema Solar e no Universo.

Além da ideia de tempo cíclico, os alunos devem compreender que há também o conceito não regular de tempo, e, para isso, o professor deve trabalhar o tempo histórico por meio das ideias de evolução, que comportam um passado com características próprias, conhecido através de registros variados e prova de mudanças significativas.

Nesse eixo é possível também considerar o acúmulo de conhecimento sobre o universo nas diferentes culturas; o desenvolvimento da matemática e da geometria; a importância dos movimentos e da posição da Terra em relação ao estabelecimento das características climáticas nas diferentes regiões existentes e seus biomas; a possibilidade de vida em outros planetas; o caráter dinâmico da estrutura interna da Terra e a função dos vulcões, terremotos; o movimento entre as placas continentais e as consequências geológicas e biológicas desse fenômeno; a existência de gases na atmosfera oriundos de erupções ou de mudanças climáticas; as glaciações e os degelos e suas consequências ambientais; a modificação das paisagens como resposta ao processo de transformação contínua da Terra; a origem da vida e suas implicações.

Os PCN ainda destacam os conteúdos centrais que devem orientar o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes para este tema, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1

**Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes – Terra e Universo**

Observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário.

Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo.

Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida.

Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes.

Fonte: PCN (1998)

### • Vida e Ambiente

Trata da diversidade da vida nos seus variados ambientes e do estudo da dinâmica da natureza. Busca também trabalhar a relação existente entre a espécie humana e o ambiente do qual participa, através da desconstrução da ideia de que a humanidade é dona da natureza. Esse não é um trabalho fácil, pois exige mudanças significativas nas concepções dos estudantes, e, portanto, deve ser uma temática trabalhada ao longo de toda a formação para que as ideias ganhem consistência.

Ao abordar esse eixo, diversos ambientes podem ser estudados com relação à dinâmica ambiental, as relações humanas e suas interferências nos ecossistemas, aos seus componentes vivos característicos, aos fatores abióticos e sua relação com o estabelecimento dos ecossistemas.

Para que os conteúdos possam ser trabalhados é muito importante que a seleção dos ambientes seja realizada em função dos objetivos. Cada realidade particular pode proporcionar enfoques específicos, como os jardins, interessantes para a discussão do uso da terra, de fertilizantes, do mercado produtivo de plantas e do valor que elas assumem em contextos diferentes, da produção de plantas em laboratório.

As plantações podem servir para explicar a contaminação do solo e dos alimentos pelo uso de agrotóxicos, o combate a pragas, a competição entre espécie, etc.

Já os terrenos baldios podem se constituir como uma oportunidade de demonstrar que existe vida em locais aparentemente abandonados, as relações ecológicas que se estabelecem, a sucessão de espécies, entre outros aspectos.

Comparar esses ambientes pode ser uma experiência bastante significativa, pois estimula o estudo de aspectos como a origem dos diferentes componentes do ambiente em questão, como vivem seus organismos e qual a função deles no ambiente em que vivem, as relações que se estabelecem

entre o solo, a água, a luz e o calor, como se encontram organizadas as cadeias alimentares nos diferentes ambientes e outros aspectos.

É importante considerar que para estudar e compreender as questões pertinentes a esse eixo temático são necessárias aulas que coloquem os alunos em contato com os ambientes, e, portanto, deve ser uma preocupação do professor, planejar visitas de campo, orientadas para que o levantamento dos problemas seja possível e as reflexões possam fluir de maneira coerente.

Em vez de apresentar os esquemas de classificação tradicionais existentes nos livros didáticos, o professor deve discutir questões atuais, como a classificação biológica resultante dos avanços da biologia molecular, que tem provocado mudanças profundas na compreensão das relações filogenéticas entre os seres vivos.

Deve ainda buscar formas de apresentar a biodiversidade existente nos ambientes disponíveis (casas, apartamentos, supermercados, ruas, parques, praças, cidades, escolas, lagos, etc) considerando-as como parte de sistemas mais abrangentes. Pode introduzir conhecimentos sobre as formas e as funções do corpo dos seres vivos; adaptações específicas para seus habitats, entre outros aspectos.

O estudo de **cadeias alimentares**<sup>9</sup>; diferenças, semelhanças e classificação dos seres vivos; decomposição e ciclagem de nutrientes; o papel e a importância de cada ser vivo para o equilíbrio ambiental; ciclo da vida e sua função de manter a energia do sistema; a importância e a competência dos microrganismos; ciclos biogeoquímicos.

Para contextualizar o tema a partir do que se encontra mais próximo dos alunos, o professor pode introduzir o estudo do corpo humano como espaço para a sobrevivência de outros organismos; o estudo de animais e de plantas silvestres e cultivadas; diferentes concepções sobre a origem da vida; a vida no passado; registros fósseis; diversidade genética do mundo vivo, etc.

O Quadro 2 destaca os conteúdos centrais recomendados pelos PCN para o estudo deste eixo temático.

Quadro 2

| <b>Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes - Vida e Ambiente</b>                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Coleta, organização, interpretação e divulgação de informações sobre transformações ambientais e as medidas de proteção e recuperação, particularmente da região em que vivem e em outras regiões brasileiras.   |
| Investigação da diversidade dos seres vivos compreendendo cadeias alimentares e características adaptativas dos seres vivos, valorizando-os e respeitando-os.                                                    |
| Comparação de diferentes ambientes em ecossistemas brasileiros quanto a vegetação e fauna, suas inter-relações e interações com o solo, o clima, a disponibilidade de luz e de água e com as sociedades humanas. |
| Investigação de diferentes explicações sobre a vida na Terra, sobre a formação dos fósseis e comparação entre espécies extintas e atuais.                                                                        |

Fonte: PCN (1998)

<sup>9</sup>Descrever a cadeia alimentar de determinado ambiente, a partir de informações previamente discutidas, identificando os seres vivos que são produtores, consumidores e decompositores e avaliar como se dá a intervenção do ser humano nesse ambiente, reconhecendo ou supondo as necessidades humanas que mobilizam as transformações e prevendo possíveis alterações.

Para desenvolvimento do tema o professor poderá utilizar como fontes de informação: fotografias, vídeos, textos descritivos, músicas, coleções de animais ou plantas; animais de estimação, atlas, desenhos, animações, simulações *on line* e pesquisas na internet.

### • Ser Humano e Saúde

Esse eixo temático busca a compreensão do corpo humano e uma reflexão sobre suas condições de saúde determinadas por um conjunto de fatores sociais, econômicos, ambientais e culturais, complementada pelo enfoque dos temas transversais relacionados.

Sugere-se uma abordagem comparativa entre o corpo humano e os demais animais existentes, a investigação da organização e do comportamento dos diferentes seres vivos e como acontecem as funções vitais (alimentação, respiração, reprodução).

Outros conceitos importantes se referem às cadeias alimentares e suas relações com a alimentação humana; à produção e à decomposição do lixo provenientes das necessidades humanas; ao alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo; à nutrição como conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano; à digestão, à absorção e ao transporte de substâncias e a eliminação de resíduos; aos diferentes tipos de nutrientes e suas funções na constituição e saúde do organismo; aos aspectos socioculturais da alimentação humana; aos problemas relacionados à fome, distúrbios alimentares, etc.

Para abordar questões dessa natureza o professor tem como sugestões:

1. Interpretar informações encontradas nos rótulos dos alimentos comercializados.
2. Consultar tabelas nutricionais, para auxiliar na identificação das características energéticas de cada alimento.
3. Analisar dados estatísticos sobre a fome no mundo e suas consequências para a sociedade.
4. Utilizar reportagens, entrevistas ou outros meios de comunicação para realizar reflexões sobre o incentivo ao consumo de alimentos industrializados; os riscos dos agrotóxicos utilizados na produção agrícola; as implicações ambientais e econômicas da indústria pecuária.
5. Organizar visitas orientadas em restaurantes, lanchonetes, supermercados, voltadas à compreensão da importância da conservação dos alimentos.
6. Realizar de aulas práticas para a simulação de processos fisiológicos humanos; demonstrar modelos didáticos que facilitem a compreensão da relação forma-função no corpo humano; comparar entre órgãos e

tecidos de animais já abatidos e comercializados e as estruturas do corpo humano.

7. Planejar momentos para a identificação de diferentes biótipos humanos; levantar questões relacionadas à Pluralidade Cultural e às características de cada povo, relacionando-as ao seu ambiente de origem.
8. Planejar aulas com o professor de Educação Física pode ser válido para a compreensão da importância da prática de esportes para o bom funcionamento do corpo e da mente.
9. Identificar as concepções dos estudantes sobre sexualidade e, a partir disso, trabalhar as questões da sexualidade de maneira ampla, sempre considerando que a sexualidade passa pelas emoções, e, portanto, o corpo não se encontra isolado do cérebro humano.
10. Promover pesquisas orientadas sobre reprodução e sexualidade em atlas anatômicos, livros, e incentivar a produção de textos, vídeos e animações.

O Quadro 3 apresenta os conteúdos centrais para este eixo temático.

Quadro 3

| <b>Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes – Ser Humano e Saúde</b>                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Distinção de alimentos que são fontes ricas de nutrientes plásticos, energéticos e reguladores, caracterizando o papel de cada grupo no organismo humano, avaliando sua própria dieta, reconhecendo as consequências de carências nutricionais e valorizando os direitos do consumidor. |
| Compreensão de processos envolvidos na nutrição do organismo estabelecendo relações entre os fenômenos da digestão dos alimentos, a absorção de nutrientes e sua distribuição pela circulação sanguínea para todos os tecidos do organismo.                                             |
| Caracterização do ciclo menstrual e da ejaculação, associando-os à gravidez, estabelecendo relações entre o uso de preservativos, a contracepção e a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, valorizando o sexo seguro.                                                       |

Fonte: PCN (1998)

### • Tecnologia e Sociedade

Neste eixo temático devem ser trabalhadas as diversas tecnologias existentes, atuais ou antigas, presentes na vida da sociedade. Devem ser abordados tanto a história de invenções que mudaram o mundo como o processo de produção de determinados bens de consumo; o funcionamento de aparelhos e sistemas eletrônicos; a conservação e a transformação da energia.

Os professores podem apresentar aos estudantes informações sobre tecnologias anteriores ainda presentes no cotidiano, como redes, arpões, panelas, fogões, moinhos, cataventos, jangadas, carros de boi, entre outros, incentivando a busca por conhecimentos sobre o funcionamento desses equipamentos e a sua importância para o desenvolvimento da humanidade. Além disso, devem ser comparados os materiais disponíveis hoje e no passado

para a confecção de produtos e as consequências da utilização desses materiais para o acúmulo de lixo no planeta.

Aqui também é muito importante proporcionar momentos de observação direta de máquinas e equipamentos, por meio da observação de seu funcionamento e do desmonte de seus componentes. As aulas podem ser enriquecidas com a participação de técnicos, professores de física, mecânicos, que podem ser convidados.

Deve-se estudar as unidades convencionadas como parâmetros para massa, volume e superfície, por meio da coleta de dados quantitativos, para a confecção e a interpretação de tabelas e gráficos, estudos que podem ser realizados em parceria com o professor de Matemática.

Em Tecnologia e Sociedade, é importante compreender os seguintes aspectos: motores e suas características particulares em função de seu uso final e a transformação de energia para a produção de movimento; custos ambientais de diferentes fontes de energia; tecnologias voltadas ao reuso e à economia da água; o princípio dos vasos comunicantes e os sistemas de distribuição de água em residências e estabelecimentos comerciais; a rede elétrica e os aparelhos para o aquecimento, iluminação, refrigeração, comunicação e reprodução de imagem e som; rótulos de produtos eletrônicos, etc.

O Quadro 4 orienta sobre os conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes relacionados a este tema.

Quadro 4

| <b>Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes –<br/>Tecnologia e Sociedade</b>                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Investigação de tecnologias usuais e tradicionais de mesma finalidade, comparando-as quanto à qualidade das soluções obtidas e outras vantagens ou problemas ligados ao ambiente e ao conforto, valorizando os direitos do consumidor e a qualidade de vida.                                                                |
| Comparação e classificação de diferentes equipamentos de uso cotidiano segundo sua finalidade, energias envolvidas e princípios de funcionamento, estabelecendo a sequência de transformações de energia, valorizando o consumo criterioso de energia, os direitos do consumidor e a qualidade de vida.                     |
| Comparação e classificação de diferentes materiais segundo sua finalidade, a origem de sua matéria-prima e os processos de produção, investigando a sequência de separação e preparação de misturas ou síntese de substâncias, na indústria ou artesanato de bem de consumo, valorizando o consumo criterioso de materiais. |
| Investigação dos modos de conservação de alimentos – cozimento, adição de substâncias, refrigeração e desidratação – quanto ao modo de atuação específico, à importância social histórica e local, descrevendo processos industriais e artesanais para este fim.                                                            |

Fonte: PCN (1998)

## 4.2. Avaliação do Terceiro Ciclo

Os PCN sugerem critérios para orientar a avaliação, que deve ser adequada aos conceitos, aos procedimentos e às atitudes efetivamente trabalhados em sala de aula. De acordo com as orientações, ao final do terceiro ciclo, os estudantes deverão ser capazes de:

- Caracterizar o ecossistema relevante na região onde vive, descrevendo o clima, o solo, a disponibilidade de água e suas relações com os seres vivos, identificados em diferentes habitats e em diferentes níveis na cadeia alimentar.
- Participar de debates coletivos para a solução de problemas, colocando suas ideias por escrito ou oralmente e reconsiderando sua opinião em face de evidências obtidas por diversas fontes de informação.
- Reconhecer diferentes fontes de energia utilizadas em máquinas e em outros equipamentos e as sequências das transformações que tais aparelhos realizam, discutindo sua importância social e histórica.
- Descrever os movimentos do Sol, da Lua e das estrelas em relação ao horizonte, localizando os pontos cardeais durante o dia e a noite, mediante expressão oral, produção de texto ou desenhos com legenda.
- Reconhecer transformações de matéria em processos de produção de alimentos artesanais ou industriais, ou outro processo que tenha investigado, identificando a preparação ou separação de misturas, descrevendo as atividades humanas envolvidas e avaliando vantagens ou problemas ligados ao ambiente e ao conforto.
- Elaborar dieta balanceada para seu próprio consumo, descrevendo o aspecto cultural presente em sua alimentação, explicando a digestão dos alimentos e a nutrição do corpo.
- Descrever as etapas do ciclo menstrual e o caminho dos espermatozoides na ejaculação para explicar a possibilidade de gravidez e a disseminação de AIDS na ausência de preservativos.

### 4.3. Eixos temáticos – Quarto Ciclo (8º e 9º anos)

O quarto ciclo deverá ser o momento em que o professor vai escolher conteúdos mais amplos e complexos do que os abordados no terceiro ciclo, considerando as experiências que os estudantes tiveram anteriormente e a maior maturidade intelectual deles, e ampliar as práticas de análise e síntese.

Nesta fase do Ensino Fundamental, os alunos já devem:

1. mostrar-se independentes para realizar os procedimentos propostos.
2. demonstrar maior habilidade para compreender definições científicas e de expressar seus conhecimentos utilizando diferentes formas de linguagem.
3. demonstrar maior interesse em compreender as dimensões sociais e históricas da Ciência e da Tecnologia.

Considerando que os alunos já se encontram num estágio cognitivo mais avançado e que estes já conseguem entender e elaborar conceitos, o professor pode:

- trabalhar conceitos mais abstratos essenciais ao raciocínio científico.
- conduzir a sistematização de conhecimentos mais complexos e com maior nível de generalidade, associados aos conceitos de matéria, vida, energia, tempo e espaço.
- trabalhar a construção e interpretação de gráficos, de tabelas, apresentar esquemas informativos mais complexos, utilizar textos informativos e dissertativos longos.
- tratar de questões que exigem maior reflexão como o desenvolvimento de valores humanos e das atitudes da cidadania.
- possibilitar ao estudante uma maior reflexão, sobre a natureza do conhecimento e do fazer científico e tecnológico.
- conduzir os estudos no sentido de transformar as informações científicas em fundamento para a discussão de possibilidades técnicas para a solução desses problemas.
- nas duas séries finais do Ensino Fundamental, os objetivos dos eixos temáticos de Ciências Naturais recomendados pelos PCN são:
- compreender e exemplificar como as necessidades humanas, de caráter social, prático ou cultural, contribuem para o desenvolvimento do conhecimento científico ou, no sentido inverso, beneficiam-se desse conhecimento.
- compreender as relações de mão dupla entre o processo social e a evolução das tecnologias, associadas à compreensão dos processos de transformação de energia, dos materiais e da vida.
- valorizar a disseminação de informações socialmente relevantes aos membros da sua comunidade.
- confrontar as diferentes explicações individuais e coletivas, reconhecendo a existência de diferentes modelos explicativos na Ciência, inclusive de caráter histórico, respeitando as opiniões, para reelaborar suas ideias e interpretações.
- elaborar individualmente e em grupo relatos orais, escritos, perguntas e suposições acerca do tema em estudo, estabelecendo relações entre as informações obtidas por meio de trabalhos práticos e de textos e registrando suas próprias sínteses mediante tabelas, gráficos, esquemas, textos ou maquetes.
- compreender como as teorias geocêntrica e heliocêntrica explicam os movimentos dos corpos celestes, relacionando esses movimentos a dados de observação e à importância histórica dessas diferentes visões.
- compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta.
- caracterizar as transformações tanto naturais como induzidas pelas atividades humanas, na atmosfera, na litosfera, na hidrosfera e na biosfera, asso-

ciadas aos ciclos dos materiais e ao fluxo de energia na Terra, reconhecendo a necessidade de investimento para preservar o ambiente em geral e, particularmente, em sua região.

- compreender o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e a promoção de saúde das comunidades a políticas públicas adequadas.
- compreender as diferentes dimensões da reprodução humana e os métodos anticoncepcionais, valorizando o sexo seguro e a gravidez planejada.

A seguir, apresentamos as principais recomendações do documento para os quatro eixos temáticos.

### • Terra e Universo

Para abordar os conteúdos pertinentes a esse eixo, espera-se que o trabalho realizado no terceiro ciclo tenha sido suficiente para que os alunos cheguem nessa etapa compreendendo que o sistema solar está inserido em um universo infinito.

Podem ser trabalhados nessa etapa: referências de distância entre os corpos celestes conhecidos; conceitos de força da gravidade envolvidos nos movimentos da Terra e dos outros corpos celestes; estrutura da galáxia e do Universo; significado histórico da ruptura entre o modelo geocêntrico de Universo e o modelo heliocêntrico do Sistema Solar para o pensamento ocidental; movimento solar e a definição das estações do ano; características locais das estações do ano e os padrões climáticos estabelecidos; eclipses e a projeção de sombras, distância e intensidade luminosa, produção, absorção e reflexão de luz; escalas; origem do universo; dinâmica terrestre, terremotos, vulcões, placas tectônicas; entre outros.

O Quadro 5 mostra os conteúdos centrais deste eixo, apontados pelos PCN.

Quadro 5

| <b>Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes – Terra e Universo/Quarto Ciclo</b>                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra.                     |
| Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro.                                           |
| Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico. |
| Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas observados diariamente em relação ao horizonte e o pensamento da civilização ocidental nos séculos XVI e XVII.                                |
| Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição.                                                                                                                              |
| Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje.                                                                 |

Fonte: PCN (1998)

### • Vida e Ambiente

Ao final do Ensino Fundamental, espera-se que os professores discutam temas e problemas relacionados à dinâmica do planeta como um todo, no presente e no passado, considerando os fenômenos e as relações que determinaram a criação da vida e os ciclos da matéria.

Debates com relação a importantes problemas ambientais, como queimadas, lixo, oferta de água potável, buraco na camada de ozônio, aquecimento global, entre outros, devem ser estimulados pelo professor.

Aqui também devem ser consideradas as inter-relações existentes entre os conceitos desse eixo com aqueles apresentados nos demais eixos temáticos de Ciências Naturais e temas transversais, como Meio Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Trabalho e Consumo e Meio Ambiente, Ser Humano e Saúde e Terra e Universo, pois muitos dos estudos realizados podem estar correlacionados.

São sugestões para o trabalho desse eixo: composição e a fisionomia terrestre em diferentes épocas da história geológica; teoria fixista; teoria da evolução – adaptação, seleção natural, reprodução; formação e deslocamento das placas tectônicas; esfriamento do planeta e a formação da água e da atmosfera e o surgimento dos seres vivos dos seres vivos; ciclos biogeoquímicos; fotossíntese; respiração aeróbia e anaeróbia; cadeias e teias alimentares; tipos de poluição e suas consequências; produção agrícola e pecuária, emissão de gases e contaminação do solo, cadeia produtiva, etc.

O Quadro 6 sintetiza os conteúdos centrais deste eixo temático.

Quadro 6

| <b>Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes – Vida e Ambiente/Quarto Ciclo</b>                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compreensão de relações entre a história geológica do planeta e a evolução dos seres vivos, considerando mudanças na composição e na fisionomia da biosfera, atmosfera e litosfera para avaliar e respeitar o tempo de reposição dos materiais e substâncias na natureza.                                                                 |
| Comparação das estruturas do corpo, dos modos como realizam funções vitais e dos comportamentos de seres vivos que habitam ecossistemas diferentes, hoje e em outros períodos do passado geológico, para a compreensão de processos adaptativos.                                                                                          |
| Reconhecimento de formas eficientes de dispersão e estratégias reprodutivas dos seres vivos em diferentes ambientes, e comparação entre reprodução sexual e assexual no que diz respeito à variabilidade dos descendentes.                                                                                                                |
| Estabelecimento de relações entre os fenômenos da fotossíntese, da respiração celular e da combustão para explicar os ciclos do carbono e do oxigênio de forma integrada ao fluxo unidirecional de energia no planeta.                                                                                                                    |
| Investigação dos fenômenos de transformação de estados físicos da água ocorridas em situações de experimentação e na natureza, em que há alteração de temperatura e pressão, compreendendo o ciclo da água em diferentes ambientes, identificando o modo pelo qual os mananciais são reabastecidos, valorizando sua preservação.          |
| Investigação de alterações de determinados ambientes como resultado da emissão de substâncias, partículas e outros materiais produzidos por agentes poluidores, compreendendo os processos de dispersão de poluentes no planeta e aspectos ligados à cultura e à economia para valorizar medidas de saneamento e de controle de poluição. |

Fonte: PCN (1998)

## • Ser Humano e Saúde

Nesta etapa, busca-se uma melhor compreensão sobre as funções vitais essenciais para a manutenção do corpo como um todo, podendo ser utilizados recursos, como tabelas, atlas anatômicos, experimentações e simulações, que podem promover maior interesse com relação à leitura de textos informativos sobre o corpo e a saúde humana.

Aqui podem ser investigados aspectos correlacionados aos eixos:

- **Tecnologia e Sociedade:** a produção de vacinas e remédios, a história da microbiologia e os impactos positivos e negativos para a sociedade e o meio ambiente,
- **Trabalho e Consumo e Saúde:** o consumo de remédios e a automedicação, o exame de rótulos e bulas, datas de validade, o uso indiscriminado de antibióticos e as consequências dessa prática.

Também é essencial trabalhar as questões da sexualidade de maneira clara e objetiva, através de uma postura isenta de preconceitos, que valorize as dúvidas e os sentimentos envolvidos, por meio de debates, produção de cartazes e textos, dramatização, etc.

Sendo assim, são aspectos que devem ser abordados de maneira contextualizada: a obtenção de energia a partir dos alimentos; o metabolismo corporal e seus processos de excreção, a circulação, a respiração; as funções reguladoras; as doenças e suas causas; a comparação entre o corpo dos humanos e de outros animais; o cérebro humano, as emoções e os comportamentos; as drogas; a alimentação e o significado cultural; o saneamento básico e as doenças infecciosas; os mecanismos de defesa e o sistema imunológico; as células e os tecidos; a herança biológica; a sexualidade e os métodos anticoncepcionais; as doenças sexualmente transmissíveis, entre outros aspectos.

O Quadro 7 apresenta os conteúdos centrais recomendados pelos PCN.

Quadro 7

| <b>Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes – Ser Humano e Saúde/Quarto Ciclo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compreensão do organismo humano como um todo, interpretando diferentes relações e correlações entre sistemas, órgãos, tecidos em geral, reconhecendo fatores internos e externos ao corpo que concorrem na manutenção do equilíbrio, as manifestações e os modos de prevenção de doenças comuns em sua comunidade e o papel da sociedade humana na preservação da saúde coletiva e individual. |
| Reconhecimento de processos comuns a todas as células do organismo humano e de outros seres vivos: crescimento, respiração, síntese de substâncias e eliminação de excretas.                                                                                                                                                                                                                   |
| Compreensão dos sistemas nervoso e hormonal como sistemas de relação entre os elementos internos do corpo e do corpo todo com o ambiente, em situações do cotidiano ou de risco à integridade pessoal e social, valorizando condições saudáveis de vida.                                                                                                                                       |
| Compreensão dos processos de fecundação, gravidez e parto, conhecendo vários métodos anticoncepcionais e estabelecendo relações entre o uso de preservativos, a contracepção e a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, valorizando o sexo seguro e a gravidez planejada.                                                                                                           |

### • Tecnologia e Sociedade

Nessa fase, os estudos neste eixo visam o aprofundamento no conhecimento dos sistemas tecnológicos com maior impacto social e ambiental, através de uma abordagem que promova o conhecimento e a valorização dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável, sempre considerando os temas transversais, como Trabalho e Consumo e Meio Ambiente.

Para tanto devem ser considerados: a relação entre os recursos naturais e a tecnologia; as formas de produção e evolução do conhecimento científico; a agricultura extensiva e as consequências ambientais; as relações entre custos e benefícios da produção de bens de consumo; as fontes de energia renovável e não renovável; o uso da água para fins domésticos, comerciais e industriais; a origem, o tratamento e a distribuição da água; a relação entre agricultura, o uso do solo e a posse da terra; as paisagens naturais e construídas; o lixo e os possibilidades de aproveitamento econômico dos resíduos; o petróleo e seus derivados, os usos e conflitos, etc.

O Quadro 8 detalha os conteúdos centrais recomendados pelos PCN para este eixo temático.

Quadro 8

| <b>Conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes – Tecnologia e Sociedade/Quarto Ciclo</b>                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compreensão de processos de recuperação e degradação de ambientes por ocupação urbana desordenada, industrialização, desmatamento, inundação para construção de barragem ou mineração, cotejando custos ambientais e benefícios sociais, valorizando a qualidade de vida. |
| Investigação de processos de extração e produção de energia e substâncias obtidas por diferentes tecnologias tradicionais ou alternativas, sua transformação na indústria de produção de bens, valorizando a preservação dos recursos naturais.                           |
| Compreensão das relações de mão dupla entre as necessidades sociais e a evolução das tecnologias, associada à compreensão dos processos de transformação de energia e de materiais, valorizando condições de saúde e qualidade de vida.                                   |

Fonte: PCN (1998)

### 4.4. Avaliação do Quarto Ciclo

Aqui também a avaliação deve ser adequada aos conceitos, procedimentos e atitudes efetivamente trabalhados em sala de aula, e, segundo os PCN, ao final de quarto ciclo, os estudantes deverão ser capazes de:

- utilizar, individual e coletivamente, diferentes fontes de informação para buscar dados e explicações sobre um tema em estudo, propondo sínteses e comparando o valor relativo das diferentes fontes.
- comparar as teorias geocêntrica e heliocêntrica em relação aos movimentos dos corpos celestes, reconhecendo as diferentes concepções de Universo e sua importância histórica.
- interpretar processo de recuperação ou de degradação em ambiente da sua região ou em local distante, utilizando conhecimentos sobre exploração de recursos naturais e interferência do ser humano nos ciclos naturais.

- situar o surgimento da Terra, da água, da atmosfera oxigenada, de grupos de seres vivos e outros eventos significativos em escala temporal para representar a história do planeta.
- reconhecer relações entre as funções de nutrição, as reguladoras e as reprodutivas no organismo humano, tanto no seu funcionamento normal como em situações de risco.
- em situações coletivas, participar de debates para a solução de problemas, colocando suas ideias e reconsiderando sua opinião em face de evidências obtidas por diferentes fontes de informação, inclusive de caráter histórico, elaborando sínteses como conclusão de trabalhos.
- comparar exemplos de utilização de tecnologias em diferentes situações culturais, avaliando o papel da tecnologia no processo social e explicando as transformações de matéria, energia e vida.

### Atividades de avaliação



Durante as atividades de estágio no Ensino Fundamental faça uma pesquisa com:

- alunos: identifique as principais dificuldades enfrentadas por eles com relação ao aprendizado em Ciências.
- professores: identifique as principais dificuldades enfrentadas por eles com relação ao ensino de Ciências.
- compare os dados e prepare uma comunicação oral para divulgar os resultados obtidos.
- elabore um plano de aula que contemple um dos eixos temáticos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, seguindo a seguinte estrutura:

Tema:

Modalidade:

Local:

Tempo:

Áreas de conhecimento envolvidas:

Objetivos:

Justificativa:

Metodologia:

Material necessário:

## Leituras, filmes e sites



### Leituras

BRYSON, B. **Breve história de quase tudo**. São Paulo: Cia das Letras, 2005.

WATSON, J. D. **DNA, o segredo da vida**. São Paulo: Cia das Letras, 2005

RIDLEY, M. **O que nos faz humanos – genes, natureza e experiência**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

FREIRE JÚNIOR, O; MATOS FILHO, M; VALLE, A. L. Uma exposição didática de como Newton apresentou a Força Gravitacional. **Física na Escola**, v. 5, n. 1, 2004.

LABURÚ, C. E; ARRUDA, S. M; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, 2003.

LEAL, M. C. & GOUVÊA, G. Narrativa, Mito, Ciência e Tecnologia: o Ensino de Ciências na Escola e no Museu. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, 2002.

### Sites

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>

<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/noticias/41903/acontece-neste-momento-o-maior-evento-de-educacao-a-distancia>

## Referências



Parâmetros Curriculares Nacionais: **Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

<http://revistaescola.abril.com.br/>

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

## Capítulo

# 3

### **Programa Nacional do Livro Didático – (PNLD)**



## Objetivos

- Compreender a importância e a história do Programa Nacional de Livro Didático.
- Entender o funcionamento e os mecanismos de controle e monitoramento do PNLD.
- Identificar e descrever os critérios envolvidos no processo de avaliação dos livros didáticos de Ciências Naturais.

## 1. Introdução

O livro didático é uma das fontes da informação científica utilizada em sala de aula, sendo considerado um recurso universalmente aceito, pois permite o ensino de conteúdos para várias pessoas ao mesmo tempo.

No Brasil tem havido uma grande e rica discussão sobre o Ensino Fundamental e sobre os livros didáticos adequados para esse nível de escolaridade.

Nessa atual perspectiva, o livro didático de Ciências não pode ser a única fonte de conhecimento utilizada pelo professor, mas deve representar um recurso pedagógico capaz de orientar o desenvolvimento de habilidades e atitudes por meio de conteúdos apresentados de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais.

A tarefa de escolher os livros didáticos que serão utilizados durante o período letivo deve ser feita pelos professores, através de sua participação ativa no processo de seleção desse material. Essa realidade exige do professor a capacidade de refletir sobre o conhecimento teórico apresentado no livro, critérios de escolha relevantes, competências a serem atingidas, necessidades dos alunos, entre outros.

Muitos estudos indicam que os professores utilizam o livro didático como o instrumento que orienta o conteúdo a ser ministrado, a sequência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e avaliação, e, portanto, estes representam um papel central para o ensino das Ciências.

Para a escolha desse valioso material, o professor deve ser responsável profissionalmente e ter uma boa preparação, pois embora o mundo atual nos disponibilize novas e sofisticadas tecnologias, o livro didático continua sendo um recurso didático imprescindível para os alunos.

## 2. Um pouco de História

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo programa de distribuição de material didático aos estudantes da rede pública de ensino no Brasil, tendo sido iniciado em 1929. Cerca de sete décadas se passaram e o programa se aperfeiçoou, passou por diferentes denominações e formas de execução e cumpriu importante papel na reformulação dos conteúdos apresentados nos livros oferecidos aos estudantes do Ensino Fundamental.

O PNLD surge no Brasil com a criação de um órgão específico para legislar sobre políticas do livro didático, denominado Instituto Nacional do Livro (INL). Tal iniciativa contribuiu para dar maior legitimação ao livro didático e, conseqüentemente, para incrementar sua produção no território nacional. Mas somente nove anos depois foi instituída a primeira Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), responsável por legislar e controlar a produção de livros, bem como acompanhar a circulação do livro didático no País.

Como resultado dos trabalhos realizados pela CNLD, em 1945 é publicado o Decreto-Lei nº 8.460, de 26/12/45, que regulamenta condições de produção, importação e utilização do livro didático, e destina ao professor a tarefa de escolha do livro a ser utilizado pelos alunos.

Em 1966, um acordo entre o Ministério da Educação e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) assegurou recursos suficientes para a distribuição gratuita de livros, e o programa passou a funcionar de maneira mais efetiva devido ao fluxo contínuo de recursos. Dessa forma, em 1970, o Ministério da Educação implanta o sistema de parceria com as editoras nacionais para a produção de livros, e, já em 1971, inicia-se o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental.

Em 1976, o governo federal assume a compra da maioria dos livros e a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) substitui o extinto Instituto Nacional do Livro, tornando-se responsável pela execução do programa do livro didático. Nessa época os recursos eram provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e das Unidades da Federação, mas as escolas municipais não eram contempladas pelo programa.

Na década de 1980, a FENAME foi substituída pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), quando se observa a ampliação do programa e a inclusão de todas as séries do ensino fundamental e, em 1985, o PLIDEF dá lugar ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que traz mudanças significativas, tais como:

- Participação efetiva dos professores por meio da indicação do livro didático.
- Reutilização do livro didático por mais de um aluno da rede pública.
- Melhoramento e aperfeiçoamento das especificações técnicas para a produção dos livros buscando maior durabilidade.

- Implantação de bancos de livros didáticos.
- Extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª séries das escolas públicas e comunitárias.
- Extinção da contrapartida financeira dos estados e centralização, passando o controle do processo decisório pela FAE.

Nos anos 1990, a distribuição dos livros é comprometida pelas limitações de recurso da União e ocorre uma diminuição na abrangência, quando o atendimento passa a acontecer apenas até a 4ª série do ensino fundamental.

Nesse cenário, o retorno de um fluxo financeiro regular garantido por lei, assegura a volta da universalização da distribuição do livro didático no ensino fundamental, e, em 1995, são contempladas as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa; em 1996, a disciplina de Ciências; e, em 1997<sup>10</sup>, as de Geografia e História.

Nessa mesma época, também se inicia o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD. Tal medida tem como objetivo estabelecer parâmetros de qualidade e verificar se os livros estão atendendo às novas propostas curriculares estabelecidas pelo MEC.

Com a completa transferência da responsabilidade para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o PNLD é ampliado, através da aquisição contínua de livros didáticos de alfabetização, língua portuguesa, matemática, ciências, estudos sociais, história e geografia para todos os alunos de 1ª a 8ª série do ensino fundamental público.

O ano 2000 é marcado pela distribuição de dicionários da língua portuguesa para uso dos alunos de 1ª a 4ª série e, em 2001, pela primeira vez na história do programa, os livros didáticos passam a ser entregues com antecedência, no ano anterior ao ano letivo de sua utilização. Pela primeira vez também são atendidos os alunos portadores de deficiência visual matriculados no ensino regular das escolas públicas, através do recebimento de livros didáticos em braille.

Em 2008, 31,1 milhões de alunos de 139,8 mil escolas públicas são beneficiados por livros didáticos de todos os conteúdos curriculares, assim como são adquiridos dicionários trilingues de português, inglês e libras voltados a alunos com deficiência auditiva, os quais também passam a receber cartilha e livro de língua portuguesa em libras e em CD-Rom. Além disso, nesse mesmo ano os livros referentes ao Ensino Médio foram distribuídos, e o programa passou então a cobrir todas as disciplinas desse nível de ensino.

Em 2009, foram adquiridos 114,8 milhões de livros didáticos para 36,6 milhões de alunos da educação básica pública, para serem utilizados a partir de 2010, o que significa um investimento de R\$ 622,3 milhões, distribuídos entre os níveis Fundamental e Médio.

<sup>10</sup>Em 1997, as editoras inscreveram 1.159 títulos de 1ª a 8ª série, dos quais 329 foram reprovados pelas comissões de avaliadores.

### 3. Como funciona o PNLD

Imagine o que vem a ser um programa de distribuição de livros didáticos por todo o território brasileiro, considerando o tamanho do nosso País e as particularidades de cada lugar que compõe esse imenso Brasil.

Para que todas as escolas sejam atendidas, há uma logística bastante complexa, que envolve diversos atores. Nesse processo todos devem cumprir suas atribuições para que não haja contratempos que acabem determinando a falta do livro didático para os alunos envolvidos e, dessa forma, professores, gestores, editores e pais de alunos são peças fundamentais ao sucesso do programa.

O processo de compra e distribuição dos livros didáticos segue a sequência listada a seguir:

- 1º Inscrição das editoras:** para que as editoras possam se inscrever e cadastrar suas obras e coleções didáticas a serem utilizadas no PNLD, são publicados a cada ano editais no Diário Oficial da União, os quais são disponibilizados no *site* do FNDE.
- 2º Triagem/Avaliação:** uma vez inscritas por suas editoras, as coleções didáticas são encaminhadas para serem analisadas de acordo com as exigências técnicas e físicas previstas no edital, quando então é feita uma triagem pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Os livros que atendem às especificações são selecionados e encaminhados à Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), que irá realizar a avaliação pedagógica do material. A equipe técnica responsável pela análise das obras é escolhida pela SEB, de acordo com os critérios previstos no edital, e os especialistas, após criteriosa análise, elaboram as resenhas dos livros aprovados, que irão compor o guia de livros didáticos.
- 3º Guia do livro:** como resultado do trabalho realizado pela equipe pedagógica, o FNDE disponibiliza em seu *site* um guia do livro didático que contém todas as informações a respeito dos livros avaliados e, além disso, encaminha uma cópia impressa a todas as escolas cadastradas no programa.
- 4º Escolha:** uma vez disponível em cópia eletrônica e impressa, os livros didáticos podem então ser escolhidos por meio de um processo democrático, no qual diretores e professores analisam as obras avaliadas e escolhem as coleções que serão utilizadas. Para realizar o pedido das obras o professor pode fazer via internet, através de uma senha, em aplicativo específico para esse fim, disponível na página do FNDE. Outra maneira de proceder é pelo preenchimento de formulário impresso que deve ser enviado ao FNDE via correio.

**5º Aquisição:** uma vez terminado o prazo para que todos os pedidos eletrônicos e impressos sejam enviados, o FNDE inicia o processo de negociação com as editoras.

**6º Produção:** ao terminar a negociação, o FNDE firma o contrato com as respectivas editoras e informa a quantidade e o destino das entregas para que as editoras possam iniciar a produção dos livros, sempre sob a supervisão dos técnicos do FNDE.

**7º Qualidade física:** antes da finalização do produto, o IPT coleta amostras e analisa as características físicas dos livros, de acordo com especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), normas ISO e manuais de procedimentos de ensaio pré-elaborados.

**8º Distribuição:** uma vez aprovado, o material é distribuído diretamente pelas editoras às escolas através da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT).

**9º Recebimento:** os livros didáticos chegam às escolas entre outubro e o início do ano letivo. Cada aluno recebe um exemplar das disciplinas de língua portuguesa, matemática, ciências, história e geografia que serão estudadas durante o ano letivo. O produto final é reutilizado por três anos consecutivos, beneficiando mais de um estudante do Ensino Fundamental.

Em 2011, o FNDE negociou um total de R\$ 880.263.266,15 com editoras brasileiras, entre as quais cinco delas foram responsáveis pelas maiores vendas como mostra a Tabela 1.

Tabela 1

| Relação de editoras que mais venderam ao PNLD em 2010 |               |                    |               |                |                |
|-------------------------------------------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|----------------|
| Editora                                               | Tiragem Total | Títulos Adquiridos | Tiragem Média | R\$ / Exemplar | Valor total    |
| Moderna                                               | 27.466.376    | 222                | 123.722       | 5,88           | 161.366.197,83 |
| FTD                                                   | 26.028.717    | 288                | 90.377        | 6,26           | 162.933.319,18 |
| Ática                                                 | 25.728.190    | 306                | 84.079        | 5,76           | 148.288.428,80 |
| Saraiva                                               | 21.085.672    | 254                | 83.014        | 6,66           | 140.390.289,36 |
| Scipione                                              | 19.555.764    | 252                | 77.602        | 6,15           | 120.230.592,21 |

Fonte: <http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-dados-estatisticos>

## 4. Sistema de Controle de Remanejamento e Reserva Técnica (SISCORT)

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE/MEC) coloca à disposição das escolas e secretarias estaduais e municipais de Educação um sistema desenvolvido para auxiliar as redes públicas da educação básica a remanejar os livros didáticos distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM).

Acessando o Sistema de Controle de Remanejamento e Reserva Técnica (SISCORT) no sítio eletrônico do FNDE, as escolas das redes públicas podem verificar a disponibilidade de livros nas unidades educacionais mais próximas e registrar possíveis sobras em sua instituição.

Anualmente, o FNDE adquire, com base na prévia do Censo Escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC), os livros didáticos que serão utilizados pelos alunos das escolas públicas no ano seguinte. Apesar da projeção estatística feita pelo INEP, pode haver diferença entre a quantidade estimada e as matrículas efetivamente realizadas, ocasionando falta ou sobra localizada de obras.

A solução para este problema está no SISCORT, que informa o número de títulos enviados para cada escola, permitindo que a instituição, após informar a matrícula real, saiba automaticamente se e onde há excesso ou escassez de livros, por disciplina e por série.

Embora o SISCORT seja um instrumento valioso para auxiliar as escolas e as secretarias de Educação a encontrar obras para remanejamento, ele não resolve o problema de falta de livros por má conservação ou pela não devolução das obras pelos estudantes, no final do ano.

Os livros do PNLD devem ser utilizados pelos alunos por três anos consecutivos. A falta de conservação e a não devolução das obras levam o FNDE a adquirir, a cada ano, mais 13% do total inicial de livros, para repor os que não foram devolvidos ou que estejam sem condição de uso.

Além de adquirir e distribuir gratuitamente livros didáticos em quantidade suficiente para atender todos os alunos da rede pública do ensino fundamental, o PNLD ainda compra 3% de reserva técnica, para garantir o atendimento a escolas e aos alunos novos.

### Gerenciamento

O gerenciamento logístico é um dos procedimentos mais importantes no processo de distribuição dos livros e acervos. O início do processo se dá com a avaliação física e de conteúdo das obras apresentadas pelos autores e editoras, passa pela elaboração e distribuição do Guia do Livro Didático e pela escolha dos professores, continua com a negociação com as editoras, até chegar ao acondicionamento dos livros em suportes de madeira (paletes) nos postos avançados dos Correios instalados dentro das editoras. Isso permite transportar os livros para longas distâncias com segurança, embalados por uma camada plástica resistente.

No PNLD, o FNDE e as secretarias estaduais de Educação assinam um termo de compromisso para o acompanhamento e monitoramento da entrega dos livros. De acordo com esse termo, as secretarias estaduais podem

intervir no processo para remanejar os livros de uma escola para outra, caso seja necessário.

O prazo para entrega dos livros aos destinatários é de 30 dias a partir da data da postagem. Toda a entrega é feita pelos Correios, na modalidade AR (Aviso de Recebimento). De acordo com a estratégia de distribuição, os Correios entregam os livros didáticos diretamente às escolas públicas urbanas. Já os acervos destinados às escolas rurais são entregues nas secretarias municipais de Educação ou nas prefeituras que, por sua vez, devem entregá-los aos estabelecimentos de ensino antes do início do ano letivo. Paralelo ao trabalho de distribuição, o FNDE/MEC envia uma carta, de cor azul, com orientações para o recebimento e conferência das encomendas.

No caso de falta ou sobra de livros, as escolas podem recorrer ao SIS-CORT ou às secretarias estaduais ou municipais de Educação, para verificar a disponibilidade dos acervos nas escolas mais próximas.

## 5. Avaliação do livro didático de Ciências Naturais

O Ministério da Educação vem, a cada edição, aperfeiçoando os critérios de avaliação dos livros didáticos. Para tanto, conta com equipes de pesquisadores e especialistas das Instituições de Ensino Superior, que atuam de forma interdisciplinar, com vistas a contemplar diversas dimensões e aspectos contidos na legislação brasileira.

O processo de avaliação de um livro didático precisa atender não só às recomendações curriculares mas também a muitos outros aspectos que tornem o material adequado para uso contínuo pelos estudantes da rede pública.

A seguir, apresentamos os itens de avaliação dos livros de Ciências Naturais para as séries terminais do Ensino Fundamental, inscritos no PNLD 2011. A avaliação foi organizada em torno das seis características gerais (ou categorias) de análise apresentadas a seguir:

- 1. Cumprimento das normas oficiais:** respeito à legislação e às diretrizes relativas ao Ensino Fundamental.
- 2. Ética e Cidadania:** observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.
- 3. Proposta Pedagógica:** coerência e adequação da abordagem teórico metodológica assumida pela coleção, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados.
- 4. Conteúdos:** correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; ênfase na pesquisa e experimentação.
- 5. Manual do Professor:** observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da coleção à linha pedagógica nele apresentada.

**6. Projeto gráfico:** adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção.

Os critérios utilizados pela equipe de avaliação da área de Ciências na forma de questões que constaram da Ficha de Avaliação foram os seguintes:

### **I. Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Fundamental**

1. A coleção respeita o princípio da liberdade e os ideais da solidariedade humana, visando ao pleno desenvolvimento do educando, ao seu preparo para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho?
2. A coleção aborda em sua proposta pedagógica e implementa nas atividades sugeridas nos livros a construção pelo aluno de habilidades cognitivas para as demandas da sociedade atual, superando procedimentos primordialmente de memorização e de repetição de exercícios descontextualizados?
3. A coleção valoriza a experiência extra-escolar e a vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais?
4. A coleção atende ao objetivo da formação básica do cidadão, contribuindo, por meio da Ciência, para o desenvolvimento da capacidade de aprender e para o domínio da leitura, da escrita e do cálculo?
5. A coleção contribui para uma compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade?
6. O manual do professor relaciona a proposta didático-pedagógica da coleção aos principais documentos públicos nacionais que orientam o ensino fundamental no que diz respeito ao ensino de Ciências?

### **II. Ética e cidadania: observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano**

7. A coleção respeita a diversidade econômico-social, cultural, étnico-racial, de gênero, religiosa ou qualquer outra forma de manifestação individual e coletiva, evitando estereótipos e associações que depreciem determinados grupos ou que desvalorizem a contribuição dos diferentes segmentos da sociedade?
8. A coleção favorece uma educação para a cidadania, estimulando o aluno a fazer julgamentos, tomar decisões e atuar criticamente frente a questões cruciais do presente e do futuro, envolvendo-se em debates sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade?
9. A coleção contribui para desenvolver uma postura de respeito, conservação, uso e manejo correto do ambiente?

10. A coleção respeita o caráter laico do ensino público, não fazendo doutrinação religiosa ou política?
11. A coleção caracteriza-se unicamente como material didático, não se constituindo em veículo de publicidade e difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais?

### **III. Proposta pedagógica: coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela coleção, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados**

12. A coleção é coerente com a proposta pedagógica expressa no manual do professor, na sua organização e no conjunto de seus textos, atividades de ensino e aprendizagem?
13. É valorizada a comunicação da Ciência, pela proposição de diferentes meios, em linguagens e formatos apropriados para o público ao qual se dirige, contribuindo para o desenvolvimento de competências comunicativas e argumentativas dos alunos e o domínio ampliado da leitura e da escrita?
14. A coleção apresenta temas de estudo, atividades, linguagem e terminologia científica adequadas ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes?
15. A coleção valoriza a manifestação do conhecimento prévio dos alunos sobre o que é objeto do ensino?
16. A coleção evidencia a historicidade do conhecimento científico, considerando que novas teorias e conhecimentos têm múltiplas autorias e se concretizam em contextos históricos?
17. Os conteúdos são trabalhados de modo contextualizado, estabelecendo conexões com a realidade dos alunos e propondo atividades que estimulem a interação com a comunidade?

### **IV. Conteúdo: correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos**

18. A coleção aborda os aspectos centrais de cada uma das áreas: Física, Astronomia, Química, Geologia, Ecologia e Biologia (incluindo zoologia, botânica, saúde, higiene, fisiologia e corpo humano)?
19. A proposta da coleção está em consonância com o conhecimento científico, veiculando informações corretas, adequadas e atualizadas?
20. A coleção garante o acesso a conceitos científicos fundamentais adaptados à idade e ao nível de escolaridade dos alunos que pretende atingir, contemplando uma progressão gradual de conceitos?
21. Os conceitos e informações são trabalhados de modo a evitar a indução de aprendizagens equivocadas?

22. É apresentada terminologia científica, fazendo uso, quando necessário, de aproximações adequadas, sem, no entanto, ferir o princípio da correção conceitual?
23. A coleção propõe atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos das Ciências?
24. São propostos experimentos e práticas viáveis, que possibilitam resultados confiáveis e interpretações científicas válidas, superando práticas meramente demonstrativas e verificatórias?
25. Os experimentos e atividades de investigação científica são propostos dentro de riscos aceitáveis? A coleção alerta sobre riscos e recomenda claramente os cuidados para prevenção de acidentes na realização das atividades propostas, garantindo a integridade física de alunos, professores e demais pessoas envolvidas?
26. São propostas atividades de sistematização de conhecimentos a partir dos experimentos e práticas, com produção de textos, desenhos, figuras, diagramas, tabelas, gráficos e outros registros característicos da área de Ciências?
27. É proposto o uso de uma diversidade de recursos para o ensino e a aprendizagem, como computadores e recursos da informática, incluindo objetos educacionais digitais (softwares, animações, audiovisuais etc.), vídeos e documentários científicos? São apresentadas orientações adequadas para esse uso, coerentes com o nível de escolaridade dos alunos?
28. A coleção estimula visitas a espaços que favoreçam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem (museus, centros de ciências, universidades, centros de pesquisa e outros)?
29. A coleção promove a articulação dos conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares?

**V. Manual do Professor: observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da coleção à linha pedagógica nele apresentada**

30. O Manual do Professor expressa e detalha a proposta pedagógica da coleção, explicitando objetivos, pressupostos teórico-metodológicos, organização dos conteúdos e avaliação?
31. O Manual do Professor indica possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola?

32. O Manual do Professor sugere e discute diferentes formas, possibilidades, recursos e instrumentos de avaliação que o professor pode utilizar, condizentes com os pressupostos teórico-metodológicos que nortearam a proposição das atividades e a seleção dos conteúdos do livro do aluno?
33. O Manual do Professor valoriza o papel do professor como problematizador e mediador das aprendizagens dos alunos, e não como um simples facilitador ou monitor de atividades?
34. O Manual do Professor apresenta textos de aprofundamento, experimentos e atividades complementares na abordagem dos diferentes temas tratados, sugerindo como utilizá-los e apresentando as respectivas referências?
35. O Manual do Professor constitui-se em complementação didático-pedagógica para atualização docente e para reflexão sobre a prática, favorecendo estudos dos professores e interação com os demais profissionais da escola?
36. O Manual do Professor apresenta referências bibliográficas de qualidade e facilmente acessíveis, estimulando o professor para leituras básicas e complementares?

**VI. Projeto gráfico: adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção**

37. A coleção é isenta de erros de revisão e/ou impressão?
38. Os livros da coleção apresentam sumário, refletindo claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações?
39. As ilustrações indicam a proporção dos objetos ou seres representados, não induzindo a erros em relação a seu tamanho?
40. As fotos, esquemas e desenhos da coleção apresentam citação de fontes, locais de custódia (local onde estão os acervos cuja imagem está sendo utilizada na publicação), datas e outras informações necessárias ao crédito?
41. Os gráficos e tabelas da coleção apresentam títulos, fontes e datas?
42. A coleção apresenta legibilidade gráfica adequada para o nível de escolaridade a que se destina, em relação: aos desenhos; ao tamanho das letras; ao espaçamento entre letras, palavras e linhas; ao formato, dimensões e disposição dos textos na página?
43. As ilustrações (fotos, esquemas, gráficos, tabelas, desenhos, molduras, pano de fundo etc.) são adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas?
44. As imagens da coleção contemplam a diversidade étnica da população brasileira e a pluralidade social e cultural do País?

Como você percebeu, são 44 critérios de análise, organizados em seis categorias e que contemplando muitas variáveis. Uma vez aprovadas, as coleções didáticas passam a compor o Guia de Livros Didáticos, que são distribuídos para que escolas e professores possam fazer suas escolhas.

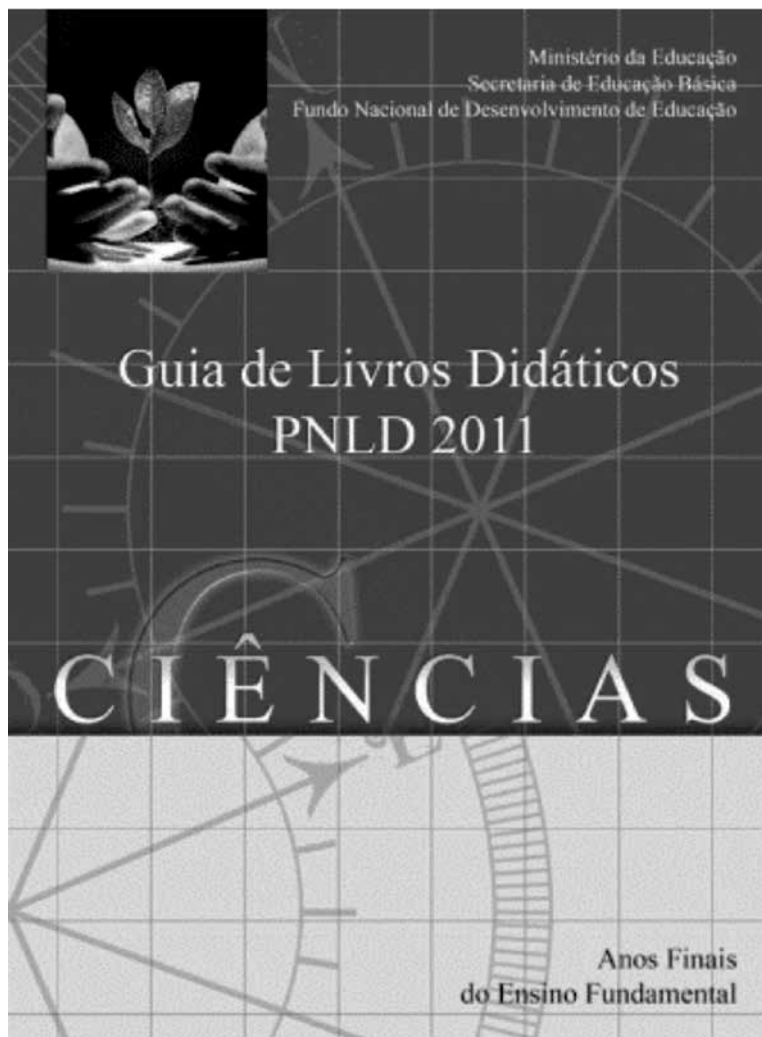


Figura 2 – Capa do Guia de Livros Didáticos de Ciências do PNLD 2011

## Atividades de avaliação



1. Separe 4 livros didáticos atualizados e utilizados para o ensino de Ciências. Faça a análise dos livros escolhidos de acordo com os seguintes critérios.

| Conteúdo                                                                              | Ótimo | Bom | Regular | Ruim |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|---------|------|
| Apresenta caráter científico e atual dos conteúdos                                    |       |     |         |      |
| Apresenta adequação ao nível dos alunos                                               |       |     |         |      |
| Utiliza analogias adequadamente                                                       |       |     |         |      |
| Apresenta informações corretas                                                        |       |     |         |      |
| Estabelece relações casuais entre os conteúdos e a realidade                          |       |     |         |      |
| Aborda a ciência em seu contexto histórico                                            |       |     |         |      |
| Integra os conteúdos visando interdisciplinaridade e à transversalidade               |       |     |         |      |
| Perguntas e atividades propostas                                                      | Ótimo | Bom | Regular | Ruim |
| Exigem mais do que a leitura do texto                                                 |       |     |         |      |
| Propõem a solução de problemas                                                        |       |     |         |      |
| Estimulam: pesquisa, experimentação, questionamentos, coleta de dados e interpretação |       |     |         |      |
| Ilustrações                                                                           | Ótimo | Bom | Regular | Ruim |
| Complementam e esclarecem o texto                                                     |       |     |         |      |
| Conferem dinamismo ao texto                                                           |       |     |         |      |
| Substituem o texto                                                                    |       |     |         |      |
| Qualidade                                                                             | Ótimo | Bom | Regular | Ruim |
| Durabilidade                                                                          |       |     |         |      |
| Manuseio                                                                              |       |     |         |      |
| Qualidade da impressão                                                                |       |     |         |      |

2. Após a análise dos livros, elabore uma síntese avaliativa e organize um painel ou *banner* para apresentar os resultados obtidos.

## Leituras, filmes e sites



### Leituras

FRACALANZA, Hilário. O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil. 1993. **Tese de Doutorado**. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.

NETO, J. M., FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

### Sites

<http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/diretor/historia-livro-didatico-mec-pnld-532344.shtml>

## Referências



BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2008: Ciências**. Brasília: MEC, 2007.

**Guia de livros didáticos PNLD 2011: Ciências**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

NÚÑEZ, I. B., RAMALHO, B. L., DA SILVA, I. K. P., CAMPOS, A. P. N. **A seleção dos livros didáticos**: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências OEI - Revista Iberoamericana de Educación.

## Capítulo

# 4

# Ser Professor de Ciências



## Objetivos

- Conhecer as principais atribuições para o exercício da docência na educação básica.
- Identificar os princípios, as competências e habilidades necessárias para o ensino de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental.
- Entender o processo ensino-aprendizagem em ciências e as etapas de método científico.
- Conhecer materiais, procedimentos e técnicas de ensino mais comumente utilizadas nas aulas de ciências naturais.

## 1. Introdução

Mas, afinal de contas, o que é ser professor? O que é uma boa aula? Quais são os conteúdos mais importantes a serem abordados? Como preparar as aulas de maneira interessante e eficiente? Qual será a reação dos alunos diante das fragilidades? O que fazer para superar os medos da profissão?

Você deve ou deverá em algum momento se perguntar sobre estas e muitas outras questões relacionadas ao ato de ensinar. É importante destacar que não há respostas prontas e que algumas dessas indagações serão respondidas ao longo da construção de sua identidade profissional. A identidade profissional se desenvolve a partir das vivências de cada indivíduo, considerando sempre o contexto externo e as circunstâncias internas de cada pessoa, seus interesses, suas motivações, escolhas, etc.

Ao longo deste capítulo, serão apresentadas algumas características que devem orientar a formação e o exercício da carreira docente.

Uma das primeiras coisas que um professor deve levar em consideração é que se há trinta anos o ensino por meio de aulas expositivas funcionava relativamente bem, hoje, embora ainda seja realidade em muitas escolas, não dá conta do recado.

O mundo mudou e os alunos também. Hoje existem celulares e computadores e acesso a qualquer informação por meio da internet. O acesso aos meios de comunicação e às informações são cada vez mais fáceis e rápidos. Não lemos mais no modo impresso, mas na tela de aparelhos eletrônicos; não nos comunicamos mais por telefone, e sim por meio de redes sociais. Estamos nos desligando de todas as amarras e utilizando redes de transmis-

são sem fio. Essa revolução da era da informática põe em cheque o papel do professor e suas funções.

O exercício da docência na educação básica pressupõe que o professor:

1. seja licenciado na disciplina que atua, respeite e valorize sua profissão.
2. estude muito sobre os assuntos que fazem parte do currículo e seja capaz de discernir entre o que vem a ser passar informações e transformar essas informações em conhecimento.
3. conheça as técnicas e os recursos existentes para trabalhar adequadamente os conteúdos científicos, evitando improvisações e equívocos.
4. planeje todas as atividades didáticas que for realizar.
5. seja inovador e busque alternativas de ensino que despertem o interesse da maioria dos estudantes da turma.
6. busque cursos de atualização profissional (hoje existem diversas opções oferecidas à distância).
7. visualize o ambiente escolar como um espaço para a pesquisa científica voltada para a solução de problemas enfrentados diariamente.
8. escute o que o aluno quer dizer, mesmo quando ele não se comunica por meio de palavras.
9. compreenda que seu trabalho pode modificar positivamente ou negativamente a vida de muitas pessoas.
10. reconheça que está em processo contínuo de aprendizagem e que vale a pena aproveitar todas as informações diretas ou indiretas disponibilizadas no ambiente escolar.

## 2. O ensino de Ciências

Nos dicionários, os termos aula e lição estão definidos com sendo, respectivamente: “Sala onde se dá lição pública ou particular de qualquer ramo de ciências, letras ou artes; lição, curso que se ministra em escola”.

De acordo com a definição, a sala é o espaço físico destinado ao ensino e a lição corresponde ao conteúdo ou à matéria que deve ser ensinada aos alunos. Apesar disso, uma aula pode acontecer das mais variadas formas nos mais diversos ambientes, desde que compreenda uma situação de aprendizagem na presença de professores que têm como função facilitar a construção do conhecimento por parte dos alunos.

Se olharmos para trás, a história da humanidade apresenta momentos que se diferenciam em função da quantidade de conhecimento acumulado. O homem nômade não tinha moradia fixa, não estocava alimentos, tinha pouco

domínio sobre a natureza, utilizava técnicas rudimentares e seus instrumentos eram precários. O homem sedentário, já preocupado com abrigos, iniciou o cultivo da agricultura, começou a cozer os alimentos e guardá-los através de técnicas simples de conservação. Com isso, foi capaz de produzir e transmitir novos conhecimentos.

O homem moderno usufrui de novas modalidades de conforto, tais como: eletricidade, comunicações, indústrias, medicamentos, vacinas e, a cada dia, novos conhecimentos são capazes de produzir novos inventos. Vemos assim que a história humana é um acúmulo sucessivo de conhecimento.

A ciência é a invenção mais peculiar do homem, uma vez que ele é o único ser vivo capaz de produzir, organizar e transmitir de forma cumulativa, geração a geração, os conhecimentos adquiridos numa determinada época. A roda não precisou ser inventada duas vezes, foi apenas, com o passar do tempo, aperfeiçoada. A chuva deixou de ser um fenômeno divino para ser explicado pela ciência.

A natureza com seus fenômenos passou a ser decifrada através de relações de causa-efeito. Cabe à ciência desenvolver investigações sistemáticas sobre o mundo na busca de explicar os fenômenos.

O desenvolvimento da ciência possibilitou que o homem vivesse mais, que a natureza fosse manipulada e que novos territórios fossem conquistados. Mas ainda temos várias perguntas sem respostas, muitas coisas por inventar, muitas curas para descobrir. Sabemos que sem a ciência tudo seria mais difícil.

Precisamos ensinar ciências:

- Primeiro, para possibilitar a compreensão do mundo físico em que vivemos.
- Segundo, para atuar de maneira lúcida e consciente nessa realidade, no sentido de modificá-la, conservá-la e até salvá-la.

O ensino de ciências desempenha, assim, funções estratégicas na educação básica e tem como **objetivos**:

- A aquisição de conceitos no campo específico do conhecimento científico, ou seja, fornecer ao aluno informações científicas significativas para que ele entenda o mundo físico no qual está inserido.
- A formação de atitudes e comportamentos diante da natureza e dos usos da ciência. Isto significa que num mundo onde a ciência e a tecnologia se faz cada dia mais presente é muito importante a tomada de consciência sobre os reflexos sociais do uso da ciência.
- O domínio de termos técnicos básicos para o manuseio de máquinas e equipamentos, uma vez que o mundo do trabalho e as atividades profissionais de maneira geral são exercidas por pessoas que manipulam máquinas.

- O desenvolvimento da capacidade de raciocinar com lógica e coerência em assuntos científicos. O desenvolvimento das habilidades processuais básicas permite a criação de um conjunto de categorias cognitivas que ajuda a organizar o pensamento e favorece possíveis tomadas de decisões.

### 3. O que ensinar?

Estamos no século XXI, vivendo uma revolução nos meios de comunicação e informação. O homem já foi à lua, naves e satélites já visitaram outros planetas e o núcleo do átomo e da célula já foram pesquisados. Convivemos com inseminação artificial, engenharia genética, robôs, AIDS, fome, miséria e guerras.

Os conhecimentos científicos aumentaram muito neste último século, tornaram-se cada vez mais complexos e hoje buscamos, por meio de uma visão holística, apreender os fenômenos na sua totalidade.

Muitos métodos educacionais estão construídos com base num conceito de ensino que está longe de ser claro e com muita frequência dão ênfase às atividades dos alunos, mas não às atividades do professor.

Compreender o conceito de ensino é de suma importância, pois o modo como os professores entendem o que é ensinar afeta todo o sistema conhecido como sala de aula.

Ensinar significa apoiar os estudantes no processo de confrontar as informações que eles possuem, auxiliando-os na reconstrução de novos significados para essas informações. O ensino é, portanto, um meio organizado e sistemático para a obtenção de respostas, mediado por um professor que irá influenciar o processo de pensar dos estudantes.

Ensinar é uma tarefa complexa que influencia não somente o ambiente de ensino, mas também o desenvolvimento social e moral dos que aprendem. Dessa forma um professor é eficaz quando consegue combinar de maneira planejada e inovadora:

**Objetivos de ensino → Conteúdos do currículo → Características particulares dos alunos → Recursos e técnicas de ensino**

Para que a aprendizagem seja efetiva e as informações se transformem em conhecimentos muitos recursos podem ser utilizados.

### 4. Como ensinar ciências?

O ensino tradicional tem valorizado o conteúdo através da verbalização, com aulas expositivas e testes de memorização mecânica, transformando assim o ensino de ciências num discurso enciclopédico, abstrato e pouco relacionado com a realidade.

A criança, no estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontra, não manifesta nenhum tipo de interesse ou motivação por esse ensino. O professor, centro de processo ensino-aprendizagem, detentor absoluto do saber, mantém o aluno na posição de mero observador, que a tudo assiste, sem, no entanto, participar e atuar na construção de novos conhecimentos.

Uma mudança de atitude metodológica passa necessariamente pela consideração dos conhecimentos de que os alunos já são portadores, buscando nos saberes assistemáticos elementos que permitam a evolução para o conhecimento sistemático, científico.

Tal mudança exige um professor comprometido com a educação, preparado no domínio dos conteúdos curriculares, que tenha conhecimentos sobre psicologia e pedagogia, e que tenha clareza do que seja educação, conhecimento e aprendizagem, pois só assim sua prática pedagógica será uma prática lúcida, coerente e engajada num projeto maior de mudança social.

## 5. A construção do conhecimento científico pela criança

A concepção de que o aluno é uma *tábula rasa*<sup>11</sup>, de que sua mente é completamente vazia e de que caberá à escola formar seu intelecto, povoar sua cabeça de conhecimentos é uma ideia que já não tem mais sustentação.

<sup>11</sup>"Tábula rasa" é uma expressão proveniente do latim que significa folha em branco.

A criança, ao nascer, já é um ser pensante, embora esse pensamento seja de natureza diferente do adulto. Ao chegar à escola, ela traz uma riqueza de vivências adquiridas no meio que a cerca, traz conceitos, frutos das suas experiências e tem opinião. Ela é portadora de um conjunto de valores culturais e sociais que certamente terão muita influência no seu processo de aprendizado.

A escola representa o espaço de formalização dos conhecimentos. Para que essa formalização se dê a contento, torna-se necessário que o professor conheça essa carga cultural de que o aluno é portador, seja capaz de estabelecer uma relação entre esses saberes e o saber científico, perceba e desenvolva estratégias que tornem possível a caminhada desses alunos de um saber informal, assistemático, via de regra, no nível de senso comum, para um saber elaborado, sistemático e científico, historicamente acumulado e de validade universal.

O professor tem, assim, a função social de criar as condições para facilitar a aprendizagem significativa dos alunos. Para que essa atuação seja bem sucedida torna-se necessário que o professor tenha clareza do que seja educação, aprendizagem, conhecimento e atividades. Só assim ele consegue vislumbrar estratégias para atingir o universo intelectual do educando e sobre ele exercer uma função transformadora.

## Como o aluno aprende

No ensino tradicional, o aluno aprende por acumulação e memorização mecânica. Assim, o ensino é transmissão e o aluno é uma *tábula rasa*. A ciência se apresenta como pronta, acabada, verdadeira, inquestionável e imutável. O professor tem o papel de mero reprodutor de conteúdos, ou seja, as informações passam do livro de professor para o caderno do aluno, sem passar pela cabeça de nenhum dos dois. A relação ensino-aprendizagem se torna mecânica, desmotivadora, impaciente.

A epistemologia genética de Jean Piaget mostra que a criança não é um adulto em miniatura. Segundo Piaget, a inteligência é um processo de construção, no qual o sujeito constrói o conhecimento através da interação com o meio ambiente e com as outras pessoas.

Existem estágios cognitivos (sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal), que representam evoluções do pensamento, complexificações dos esquemas mentais. O processo de construção do conhecimento está intimamente associado ao estágio em que cada indivíduo se encontra, ou seja, é necessário respeitar o estágio cognitivo do aluno para poder obter bons resultados de aprendizagem.

Piaget apresenta na sua teoria um conjunto de quatro estágios cognitivos, que, por sua vez, podem ainda ser subdivididos em sub-estágios e que possuem características específicas. Resumidamente, os estágios são:

- **Sensório-motor - 0 a 2 anos:** neste estágio o saber é elaborado ao nível da ação, a criança é egocêntrica e há uma indiferenciação entre o eu e o mundo.
- **Pré-operatório - 2 a 7 anos:** ocorre o aparecimento da linguagem, a socialização da ação, a interiorização da palavra, a interiorização da ação, o finalismo e o animismo.
- **Operatório Concreto - 7 a 12 anos:** é marcado pelo começo da reflexão, pela diferenciação do seu ponto de vista com o dos outros, a libertação do egocentrismo e o início das construções lógicas.
- **Operatório Formal - 12 anos em diante:** a criança é capaz de desvincular o conteúdo da forma, raciocina sobre o abstrato, especula, levanta hipóteses e elabora teorias.

A epistemologia genética de Piaget considera que a criança aprende através de conteúdos significativos e por construção, ou seja, o educando é sujeito do seu próprio processo de aprendizagem e, nesse sentido, ele não é um ser passivo, receptivo, omissor.

A relação professor-aluno adquire uma dinâmica própria, em que ambos são portadores de conhecimentos e dessa interação surgirão novos conhecimentos, num processo de construção-reconstrução que se dá de forma dinâmica, ativa e crítica.

## 6. O método científico

A curiosidade científica tão natural nos alunos, não frutifica, se não for incentivada, cultivada e alimentada com informações fidedignas sobre os mais variados assuntos.

O método científico é o instrumental da ciência e, devido à grande importância que a ciência tem para o mundo moderno, passou a ser considerado um instrumento que deveria ser ensinado nas escolas. Desde as séries iniciais, ele capacitaria as crianças e os jovens para tomadas de decisões de maneira científica, com base em processos racionais e com critérios objetivos. Essa postura conduziria a receitas universais, válidas em quaisquer circunstâncias. Essa concepção prevaleceu muito fortemente à época do tecnicismo, chegando a ser adotada como 'metodologia' de sala de aula.

O ensino de ciências esteve sempre associado ao ensino do método científico, às vezes, sendo considerado mais importante que a aquisição dos conceitos científicos. O método científico se caracteriza por uma **sequência de etapas**<sup>12</sup>, quais sejam:

- Observação;
- Formulação de hipóteses;
- Experimentação;
- Conclusões; e
- Generalizações.

Essas etapas são desenvolvidas num processo de investigação científica, mas não significa que todas as ciências e todo e qualquer conhecimento novo surja somente se seguirmos as etapas do método científico. Podem acontecer descobertas científicas ao acaso, por intuição, ou mesmo através da utilização de métodos diferentes. Na verdade, o método científico descrito foi e é aplicado com grande sucesso, ainda hoje, nas ciências ditas exatas (física, química, geologia, etc).

O método científico adquire no ensino fundamental características de habilidades processuais básicas, visando desenvolver atitudes, tais como: observar, inferir, medir, comunicar, classificar e prever. Essas atitudes, desenvolvidas de forma adequada, preparam o aluno para aprender a aprender, para ser capaz de exercitar raciocínios elaborados e aprofundar os conhecimentos.

Descrevemos a seguir o que significa cada uma dessas habilidades:

- **Observar:** usar os sentidos para coletar informações sobre um objeto ou evento. A observação é algo planejado, sistemático e não deve ser confundida com ver, enxergar. A observação exige a definição do que se deseja investigar e precisa ser planejada.

<sup>12</sup>**Observar** é o ato de o indivíduo relacionar-se com o ambiente, percebendo coisas que ali existem e fenômenos que ocorrem. A observação pode ser realizada diretamente através dos sentidos ou com o uso de instrumentos e aparelhos.

**Formulação de hipóteses** é o enunciado conjectural entre duas ou mais variáveis. É a verbalização de um problema, que surge como consequência das observações realizadas.

**Experimentação** tem como objetivo básico estudar as relações e testar as hipóteses levantadas sob condições controladas e limitadas.

**Conclusão** é a meta a ser alcançada numa investigação científica como uma tentativa de solução do problema levantado.

**Generalização** é o processo pelo qual os resultados obtidos (conclusão) numa situação específica podem ser aplicados com confiança num conjunto maior de situações.

- **Inferir:** consiste em fazer uma 'suposição educada', uma 'pergunta inteligente', levantar uma 'hipótese' sobre um objeto ou evento, baseada em dados ou informações conhecidas previamente. É nessa hora que os conceitos espontâneos que a criança já possui se revelam como substrato teórico que vai embasar suas perguntas.
- **Medir:** habilidade de utilizar instrumentos ou aparelhos para realização de medidas padronizadas, capacidade de estimar medidas e descrever as dimensões de um objeto. A medição pode ser realizada de modo direto, através do contato com o objeto, ou de maneira indireta, pela associação de dados.
- **Comunicar:** usar palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, objeto ou evento. A comunicação se dá entre as pessoas, logo, qualquer processo de comunicação pressupõe que outras pessoas sejam capazes de decifrar e compreender o que está registrado.
- **Classificar:** agrupar ou ordenar objetos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios. A classificação é uma habilidade que exercitamos rotineiramente e está presente em quase todas as atividades do dia a dia.
- **Predizer:** é a capacidade de prever o resultado de um evento futuro com base em um padrão de evidências. A predição se dá quando já houve assimilação da teoria que fundamenta e explica determinado tipo de evento ou fenômeno. É, portanto, uma habilidade que pode ser explorada em situações onde se deseja a generalização.

Essas habilidades não são exclusivas das ciências e podem ser trabalhadas em qualquer área do conhecimento. No caso das ciências, essas habilidades podem ser exploradas e associadas aos conhecimentos científicos, o que favorece a sistematização e apropriação desses conhecimentos.

## 7. Materiais de ensino-aprendizagem

O ensino de ciências numa perspectiva mais ativa exige que o professor use materiais diversificados, além de estratégias e metodologias variadas. Os materiais de ensino-aprendizagem (livros e manuais) são, sem dúvida, importantes, mas não podemos desconsiderar outros materiais frequentemente disponíveis e que podem ser aproveitados na sala de aula.

Jornais, revistas e folhetos informativos trazem com frequência notícias e informações que podem ser trabalhadas nas aulas de ciências. O rádio e a televisão são meios de comunicação que também divulgam informações científicas, existindo inclusive programas preparados para esse fim (Globo Ecologia, Salto para o Futuro, Video-escola, etc).

A utilização didático-pedagógica desses materiais exige um planejamento prévio e a definição dos objetivos educacionais que podem ser explorados em cada situação. O uso dos diversos portadores de textos e dos meios

de comunicação serve para mostrar ao aluno como a ciência está próxima dele, presente nas diversas situações do cotidiano.

O professor que se dispõe a trabalhar com múltiplos materiais de ensino-aprendizagem propicia aos seus alunos o desenvolvimento das capacidades de interpretar, ler, classificar, ordenar fatos, conceitos e princípios, numa perspectiva interdisciplinar, preparando-o para aprender a aprender.

A seguir serão descritas algumas sugestões metodológicas que podem ser trabalhadas nas aulas de ciências. Conhecendo a realidade das escolas e ciente da inexistência de laboratório de ciências na maioria das escolas, selecionou-se sugestões possíveis de serem realizadas com materiais alternativos de baixo custo e fácil acesso.

### 7.1. Técnica de perguntas e discussões

É uma técnica que se ajusta a qualquer assunto do currículo de ciências e é muito frequentemente usada numa perspectiva diagnóstica. O professor, ao preparar uma aula sobre determinado assunto, destina um primeiro momento para, através de perguntas, identificar os conhecimentos prévios que os alunos têm a respeito do assunto em questão. De posse dessas informações, o professor replaneja suas atividades, de modo que seja estabelecida uma ponte entre o que os alunos já sabem e o que eles ainda não sabem.

Esta técnica estimula a democratização do diálogo, favorece a comunicação entre os pares e incentiva o desenvolvimento das habilidades cognitivas de identificar, classificar e selecionar. Cria também um clima amistoso, de valorização dos conhecimentos dos alunos e ajuda o professor a situar-se no que diz respeito ao domínio cognitivo do assunto em discussão, por parte da turma.

As discussões geradas são excelentes oportunidades para a construção do diálogo em sala de aula, pois propiciam a participação dos estudantes na construção dos conceitos científicos de maneira ativa. Podem acontecer de diversas maneiras, mas o professor deve estar seguro e bem preparado para conduzir o processo de modo a não influenciar negativamente as ideias dos alunos.

As discussões são capazes de promover a interação entre os participantes, a negociação das informações disponibilizadas, a resolução de problemas, a autor-regulação do processo de ensino-aprendizagem, a responsabilidade dos estudantes e a autonomia para a construção do conhecimento.

### 7.2. Demonstrações

As demonstrações permitem mostrar fenômenos e experimentos de difícil execução em aulas experimentais, ou ainda quando os custos para a realização destas são inviáveis. Podem também ser uma alternativa para turmas

com muitos alunos, pois possibilitam a visualização coletiva de fenômenos ou objetos apresentados.

Para tanto, o material a ser estudado deve ser simples e visível para toda a turma e o professor deve falar alto e de maneira clara, repetindo as informações quando necessário, durante toda a realização da aula.

### 7.3. Projetos

Projetos são uma metodologia voltada para a solução de problemas que levam ao desenvolvimento das capacidades de decisão e à iniciativa dos estudantes, ao mesmo tempo em que propiciam o aprimoramento de atitudes e comportamentos relacionados à observação, à investigação, à pesquisa, à manipulação de dados, ao levantamento de problemas e à sistematização das informações coletadas.

Para a utilização de uma metodologia baseada em projetos é necessário seguir os seguintes passos: definição do problema; organização do roteiro de trabalho; execução do roteiro; elaboração do relatório final. Assim, essa é uma modalidade didática que pode representar a produção do conhecimento por parte dos estudantes, através de um processo de ensino aprendizagem bastante contextualizado.

### 7.4. Mapas conceituais

Mapas conceituais são representações gráficas que indicam relações entre conceitos mais abrangentes e mais específicos, muito utilizados para auxiliar a ordenação hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno. Como uma ferramenta de aprendizagem, o mapa conceitual é útil para o estudante:

- fazer anotações;
- resolver problemas;
- planejar o estudo e/ou a redação de grandes relatórios;
- preparar-se para avaliações;
- identificar a integração dos tópicos.
- para os professores serve para:
  - tornar claro os conceitos difíceis, organizando-se em uma ordem sistemática;
  - explicitar as relações entre conceitos importantes;
  - reforçar a compreensão e aprendizagem por parte dos alunos;
  - permitir a visualização dos conceitos chave e resumir suas inter-relações;
  - verificar a aprendizagem e identificar conceitos mal compreendidos pelos alunos;
- auxiliar na avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

## 7.5. Dramatização

A dramatização é um tipo de atividade que pode ser explorada de múltiplas formas, pois permite a expressão artística associada aos aspectos cognitivos, afetivos e emocionais. O professor, diante de um determinado tema científico, incentiva as crianças a organizarem uma dramatização.

Para a realização da dramatização, é necessário o planejamento das tarefas e a distribuição dos papéis. As crianças se mobilizam e manifestam interesses e intenções, permitindo a emergência do companheirismo e da solidariedade. Esta técnica, além de desinibir as crianças, incentiva a capacidade de expressão, a associação de ideias e a socialização.

O texto abaixo pode ser usado para uma dramatização.

### Meu amigo - o Sol

“Era uma vez uma menina chamada Helena, que vivia muito sozinha. Morava em uma fazenda e não tinha outras crianças para brincar com ela.

Seus pais trabalhavam o dia inteiro no campo.

O que Helena mais gostava de fazer era passear, observando a natureza. Mal sabia Helena que, o tempo todo, o Sol a observava, com pena de vê-la tão só.

Um belo dia, o Sol resolveu falar com Helena:

— Olá, Helena! Eu me chamo Sol!

Helena, a princípio, ficou assustada, mas continuou a ouvir o Sol, que não parava mais de falar.

— Todos os dias eu acordo muito cedo, e espero você - falou o Sol.

— É muito bom para a saúde acordar cedinho e se aquecer no meu calor.

— Os meus raios, durante uma parte da manhã, até umas dez horas, são muito bons, pois fazem as crianças crescerem fortes e com saúde.

— Mas quando vai chegando a metade do dia, hora que estou no meio do céu, meus raios vão ficando tão fortes que podem queimar muito a pele.

— Ontem, fiquei muito triste! Até chorei!

— Dois meninos ficaram brincando muito tempo na praia, sem ao menos passar um pouco de óleo para proteger a pele. Queimaram-se demais, e ficaram vermelhos, com a pele ardendo.

— Eu gosto muito de aquecer as crianças e não quero, de jeito nenhum, fazer mal a ninguém.

— Mas você precisa me ajudar, tomando cuidado e prestando atenção ao meu calor.

— Agora já vou indo. tenho que continuar minha tarefa de aquecer e iluminar a Terra, que é muito importante. Até breve, Helena!

Helena, agora, todos os dias conversa com seu amigo Sol, e descobriu que, quando menos se espera, aparece um amigo para nos dar apoio.”

Fonte: CHADDAD, Elizabete. Meu amigo, o Sol. S.1. Cedibra, S. d.

## 7.6. Aulas práticas – excursões ou aulas de campo

São fundamentais ao ensino de ciências, pois possibilitam o contato direto com os fenômenos estudados e com o método científico. Dessa forma, propiciam aos alunos a possibilidade de enfrentar imprevistos e buscar soluções para os problemas apresentados pelo professor.

<sup>13</sup>Espaços que podem ser utilizados para realizar aula de ciências:

- Museus e zoológicos;
- Reservas naturais;
- Restaurantes, cantinas, lanchonetes e cozinhas;
- Jardins e parques botânicos;
- Banheiros;
- Lixões;
- Cemitérios;
- Praias.

Nessas aulas, os alunos podem vivenciar a **realidade**<sup>13</sup> em seu contexto global, experimentando cheiros, texturas, escalas diferentes, e, portanto, são opções ricas para o aprendizado em ciências.

As excursões muitas vezes são inviáveis, ou não acontecem com frequência, pois dependem de fatores, como a autorização dos pais, a disponibilidade de transporte, a possibilidade de acidentes, o comportamento da turma, entre outros.

Diante da importância desse tipo de atividade, esses aspectos podem ser contornados por meio de uma boa organização por parte do professor, que em seu planejamento deverá considerar o local a ser visitado, o tempo previsto para a realização da atividade, o apoio da escola ou da secretaria de educação, os objetivos da visita, a condução da aula, a coleta de dados, a discussão e a construção de uma síntese sobre a atividade realizada.

Nesse tipo de atividade é importante o planejamento prévio com todos os detalhes, pois a atividade pode ficar comprometida em virtude da falta de algum material. Ao estudar um assunto possível de ser explorado na natureza (animais, vegetais, ecologia, etc), a classe pode programar “passeios” ou “atividades de campo” nas circunvizinhanças da escola ou mesmo em outros lugares.

Cada “passeio” ou “atividade de campo” terá um objetivo específico, qual seja observar ativamente algum fenômeno, acidente geográfico, alterações provocadas pelo homem, etc. Ao realizar um “passeio” ou “atividade de campo”, o registro das observações é um fator determinante, e o professor antes da realização da atividade deverá, juntamente com os alunos, preparar um roteiro do que pretende realizar. Ao final, poderá aproveitar o material coletado e, juntamente com as crianças, preparar exposições, construir textos, fazer relatórios sobre o assunto e montar um painel ilustrado ou um mural.

## 7.7. Laboratório em sala de aula

O laboratório em sala de aula desmistifica a ideia de que é necessário um espaço especial para que sejam realizadas atividades práticas de ciências. O professor pode preparar algumas atividades práticas sobre um determinado assunto e solicitar que as próprias crianças tragam o material necessário. Isso faz com que elas se sintam integradas à escola, além de responsáveis por tarefas pedagógicas de grande significado.

Depósitos plásticos descartáveis (potes de margarina, iogurte, água mineral, refrigerante), vidros de produtos não tóxicos (café, maionese, azeite, doce, etc) caixas de papelão, rolhas de cortiça, pratos usados e uma infinidade de produtos de uso doméstico podem ser aproveitados na demonstração de fenômenos físicos, químicos, biológicos e na construção de maquetes e modelos que ajudam a demonstrar ou visualizar fatos, conceitos e princípios.

Pode-se trabalhar individualmente ou em grupos, usando a técnica da redescoberta e explorando as habilidades processuais básicas.

### 7.8. Construção de textos

O professor pode preparar atividades usando gravuras, frases, notícias de jornais, etc. Ao definir os objetivos para a aula, preparar uma sequência com as gravuras, frases ou notícias. Levá-las para a classe e apresentar aos alunos, pedindo que eles anotem tudo que consideram importante ou significativo naquela gravura ou frase.

Cada gravura ou frase poderá ficar exposta pelo tempo que julgar necessário (2 ou 3 minutos) enquanto os alunos fazem as observações. Em seguida, organizados em grupo de 3 ou 4, podem tentar construir textos a partir das observações feitas por cada um.

Esta técnica valoriza e respeita a capacidade criativa do aluno e ajuda o professor a identificar os conceitos ou conhecimentos que os alunos já têm, servindo como diagnóstico para redefinir ou redimensionar atividades posteriores sobre o assunto em questão. Ajuda no desenvolvimento da escrita e incentiva a capacidade de observação, ordenação lógica e percepção visual.

### 7.9. Entrevistas

O professor poderá, juntamente com os alunos, escolher uma ou várias pessoas da cidade ou do bairro para serem entrevistadas em sala de aula ou no seu local de trabalho. Quando isso for possível, a entrevista deve ser planejada com antecedência. É necessário elaborar um questionário com várias perguntas e, no caso da entrevista ser em sala, devem ser escolhidos os entrevistadores.

No caso da entrevista a várias pessoas da comunidade, a turma será dividida em equipes, ficando cada equipe responsável por um ou dois dos entrevistados. Outra sugestão é a de que os alunos poderão trazer entrevistas publicadas em jornais ou revistas sobre o assunto em discussão.

Após o material coletado e organizado em forma de relatório, o professor poderá preparar um seminário em que as equipes apresentarão os resultados das entrevistas. Um detalhe importante é que, na hora da apresentação, os grupos poderão, eventualmente, emitir sua própria opinião, considerada valiosa, pois representa um exercício de reflexão sobre o material coletado. Poderão surgir discussões em função de opiniões antagônicas e caberá ao professor, nessa hora, conduzir o processo da melhor forma, com esclarecimentos e informações adicionais.

### 7.10. Dinâmica de herbário

Chama-se dinâmica ao conjunto de atividades que está dividido em etapas e que envolve desde a coleta do material botânico no campo, sua identificação, herborização, fichamento e incorporação ao acervo do herbário.

Esta metodologia envolve atividades práticas que motivam a participação conjunta do professor e dos alunos e favorece o desenvolvimento das habilidades básicas de observação, classificação, medição e comunicação.

É uma atividade que se restringe à área de botânica (vegetais) e pode ser utilizada em qualquer série, cabendo ao professor definir com clareza o objetivo que pretende atingir, desde fazer coleções de folhas, flores e frutos até identificar tipo de vegetação e classificar o material com o nome científico.

|                                         |
|-----------------------------------------|
| <b>FICHA DE COLETA N°</b> _____         |
| <b>1. Vegetal coletado:</b> _____       |
| <b>2. Local da coleta:</b> _____        |
| <b>3. Data e hora da coleta:</b> _____  |
| <b>4. Nome do coletor:</b> _____        |
| <b>5. Nome vulgar do vegetal:</b> _____ |
| <b>Características:</b>                 |
| <b>Observações:</b>                     |

Figura 3 – Modelo de ficha de coleta de material para um herbário

### 7.11. Dinâmica do museu

Esta técnica é muito apropriada para trabalhar o assunto "animais". Ao planejar a coleta, é importante ter em mente a ideia de preservação, tendo o cuidado de não destruir o local nem exterminar todos os animais. Os animais, ao serem coletados, devem ser catalogados. Para isso, é necessário a elaboração de Ficha de Coleta. Os animais, num museu, se apresentam normalmente em conserva ou empalhados. Ao fazer uma coleção, é possível estabelecer vários critérios de classificação, como, por exemplo; quanto ao habitat, à alimentação, à reprodução, ao tipo de revestimento, ao número de patas, etc., suscitando no aluno habilidades de observação, classificação, ordenação lógica, etc.

A conservação é uma técnica mais simples que o empalhamento, e o professor poderá trabalhar uma dinâmica (gincana ou outras) na qual os alunos se envolvam na coleta e classificação desses animais.

|                                 |
|---------------------------------|
| <b>FICHA DE COLETA N°</b> _____ |
| 1. Animal coletado: _____       |
| 2. Local da coleta: _____       |
| 3. Data e hora da coleta: _____ |
| 4. Nome do coletor: _____       |
| 5. Nome vulgar do animal: _____ |
| 6. Tipo de alimentação: _____   |
| 7. Modo de locomoção: _____     |
| <b>Características Externas</b> |
| 1. N° de patas: _____           |
| 2. N° de antenas: _____         |
| 3. N° de asas: _____            |
| 4. Cor: _____                   |
| 5. Revestimento do Corpo: _____ |
| <b>Observações</b>              |

Figura 4 – Modelo de Ficha de Coleta de material para um museu.

### 7.12. Júri simulado

A técnica de júri simulado, à semelhança de um júri real, pode ser aplicada na área de ciências a assuntos que exigem uma tomada de posição em função de valores, tais como: educação ambiental, energia nuclear, bomba atômica, poluição ambiental e outros.

O júri simulado é preparado na intenção de se discutir sobre um assunto controverso ou polêmico através de um posicionamento acusativo e/ou defensivo.

Os grupos devem estar bem subsidiados de material bibliográfico, entrevistas e outros materiais de apoio. É importante estabelecer previamente as regras e o tempo para que tudo corra bem. Caberá ao professor mediar possíveis desentendimentos.

Esta técnica favorece a desinibição do aluno, o raciocínio lógico dedutivo e incentiva a capacidade de tomada de decisão após reflexão sobre um assunto.

### 7.13. Jogos (quebra-cabeça, dominó, baralho, encaixe, dados, etc)

São atividades lúdicas que podem ser utilizadas em sala de aula para trabalhar um determinado assunto de ciências. O professor poderá dar asas à imaginação e criar inúmeros jogos ou fazer adaptações de alguns que se encontram no comércio local.

Normalmente é uma atividade realizada em grupos e caberá ao professor, de comum acordo com os grupos, definir as regras a serem obedecidas por todos, assim como o tempo previsto para a atividade.

O seu caráter lúdico o torna extremamente receptivo e ajuda no desenvolvimento de habilidades (observar, prever, relacionar, classificar, sequenciar, comparar, etc) bem como no favorecimento do desenvolvimento lógico-dedutivo. Além disso, incentiva a atenção, a capacidade de concentração, a expressão artística e atitudes sociais de respeito mútuo, solidariedade, cooperação, obediência a regras, senso de responsabilidade e iniciativa pessoal e grupal.

### 7.14. Mídias e softwares educativos

As mídias permitem compreender conceitos através do estímulo de várias habilidades potenciais e podem ser usadas para aproveitar as capacidades do ser humano a fim de desenvolver o aprendizado de conceitos científicos por meio de estímulos visuais, auditivos e táteis. Essas mídias podem ser estáticas (jornais, revistas, cartilhas, gibis, etc.) ou eletrônicas.

Pode ser aproveitado como recurso para o ensino de ciências qualquer material eletrônico que contenha informação para a construção de conhecimento, como páginas *html*, animações ou simulações.

Esses recursos muitas vezes substituem as aulas experimentais e oferecem oportunidades que não seriam possíveis em condições reais como, por exemplo, experiências em laboratórios com substâncias químicas ou envolvendo conceitos de genética, velocidade, medidas de força, etc.

Recursos existentes, como mídias, programas, blogs, laboratórios virtuais, existem em grande quantidade e permitem desenvolver atividades através do uso da tecnologia na produção coletiva de conhecimento.

Os softwares educativos podem ser considerados mais um material de ensino-aprendizagem que segue a tendência pedagógica de uma época. A partir dos anos 1980, modificações na concepção e elaboração dos softwares educativos foram implementadas, passando-se a incorporar, no seu desenvolvimento, os avanços alcançados nas áreas de psicologia, pedagogia e computação, especialmente os estágios de desenvolvimento cognitivo de Piaget, novas alternativas de ensino-aprendizagem e os conceitos de inteligência artificial.

No Brasil, os softwares educativos dirigidos para o ensino de ciências, nas séries finais do Ensino Fundamental, ainda não são muito numerosos, embora existam alguns softwares traduzidos de outras línguas (inglês, espanhol, francês, etc). Nas escolas que possuem laboratório de informática para uso dos alunos, estes recursos podem estar disponíveis na biblioteca, e o professor, antes de usá-lo como recurso pedagógico, deve manipulá-lo à vontade, identificando as potencialidades do software e definindo uma estratégia de abordagem para o uso.

É muito importante que o planejamento didático do professor defina claramente os objetivos que pretende atingir com o uso do recurso, para que

os alunos possam, de fato, ter um bom rendimento de aprendizagem, e as atividades do laboratório de informática não se transformem em mero entretenimento. Sempre que pretender utilizar este recurso, tenha em mente, para além das habilidades gerais que podem ser exercitadas, os conceitos que seu plano de ensino pretende desenvolver e fixar.

### 7.15. Pesquisas na internet

A internet é a maior e mais poderosa rede de computadores do mundo, o que a torna atraente para utilização como recurso educacional e a transforma em um poderoso veículo de comunicação de massa. A internet permite novas formas de comunicação, rápidas e baratas, que superam os meios conhecidos, pois possuem grande capacidade de armazenamento de dados e possibilidade de transmissão de vários tipos de meios (de documentos a programas multimídia).

Outro recurso importante da internet, a *www* proporciona aos usuários meios amigáveis de ter acesso à variedade de recursos (imagens, texto, dados, som e vídeo) disponíveis na rede. As capacidades do hipertexto facilitam a união de informações dentro da própria *home-page* ou com qualquer outra página na *www*.

A utilização da internet na educação é uma questão bastante polêmica que tem motivado o trabalho de grande número de pesquisadores no mundo todo. O professor pode fazer uso da internet, especialmente, orientando pesquisas sobre os mais variados assuntos.

Considerando as suas potencialidades ilimitadas, ao programar o uso deste recurso, o docente deve planejar com cuidado as atividades, dar orientações seguras sobre os endereços que devem ser buscados, e ter clareza nos objetivos a serem atingidos na pesquisa. Recomenda-se que o professor pesquise antes e oriente seus alunos para os sites que eles devem visitar e com que objetivos. A navegação livre deve ser incentivada, mas não como aula.

## 8. Professores Iniciantes

Nas primeiras aulas, o professor certamente sentirá ansiedade, insegurança e medo, o que pode comprometer seu desempenho em sala de aula. Isso decorre de diversos fatores, entre eles o fato de ser uma experiência completamente nova, que expõe o indivíduo a situações para as quais nem sempre ele está preparado.

No entanto, vale a pena enfrentar o desconhecido e estar aberto para esse novo momento que será repleto de emoções, às quais poderão variar positiva ou negativamente, a depender de seu esforço para enfrentar esse novo desafio.

A primeira sugestão para iniciar esse caminho é realizar um planejamento detalhado do que vai fazer levantando alguns questionamentos:

1. Qual o nível de conhecimento da turma?
2. Qual conteúdo será abordado e como será estruturado?
3. O que vai dizer e qual enfoque vai dar ao conteúdo?
4. Quais recursos irá utilizar?
5. Qual o tempo disponível?
6. Quantos alunos existem e quais seus interesses?
7. Qual a infraestrutura disponível?

São mandamentos para um professor iniciante:

1. **Nunca improvise:** improvisos são para amadores ou para professores descompromissados com aquilo que fazem. Lembre-se das suas aulas de didática e busque modelos de planejamento em seus livros ou mesmo na internet.
2. **Mantenha-se sempre atualizado:** leia e procure aplicar as ideias inovadoras, tendo em mente que sempre haverá algo para se aprender em livros, revistas, e principalmente com seus alunos.
3. **Estude bastante:** é importante ter experiência com o conteúdo a ser ministrado, afinal nada pior e mais constrangedor do que um professor inseguro.
4. **Varie as estratégias de ensino sempre de acordo com a faixa etária da turma:** planeje aulas dinâmicas que levem à participação, sempre subdivididas em atividades diversificadas.
5. **Estabeleça uma relação de confiança com seus alunos sempre verificando se eles estão acompanhando:** isso demonstra que você está interessado e evita que conceitos mal compreendidos comprometam o restante do conteúdo.
6. **Ensaie apresentando suas aulas para o espelho ou para alguém de sua família ou um amigo:** esse é um ótimo momento para ouvir uma avaliação que pode ser útil e reformular algo que não ficou bom. Grave as aulas e depois assista, assim você mesmo poderá se autoavaliar e melhorar o que estiver precisando. Se você nunca deu uma aula antes, quase tudo é novo, e há muito o que aprender.
7. **Varie o tom de voz:** nada é mais chato do que passar horas ouvindo uma voz monótona. Repita e/ou enfatize com a voz algumas passagens mais importantes.
8. **Busque ajuda se considerar difícil conviver com a ideia de enfrentar uma sala de aula:** lembre-se de que superar medos e fraquezas pode ser um bom começo para uma carreira de sucesso.
9. **Responda somente às questões sobre as quais tem certeza,** pois nada pior do que um professor que dá respostas erradas aos seus alunos.

**10. Lembre-se de que, quando estamos em sala de aula, somos observados diariamente** e que de nada adianta estabelecer regras e não cumpri-las, dizer o que é correto, se nos comportamos inadequadamente. Um professor ensina por meio de ações coerentes com seu discurso e isso deve ser talvez sua maior preocupação.

Atualmente diversos autores consideram que a gestão da sala de aula compreende todas as ações desenvolvidas pelos professores para criar as condições adequadas ao ensino e à aprendizagem. Dentro desse contexto, um dos pontos cruciais é a construção de um bom relacionamento com a turma e com cada aluno em particular, para a prevenção da indisciplina. Para que seja possível constituir um bom ambiente de ensino-aprendizagem, regras devem ser estabelecidas logo nas primeiras aulas para que seja possível de boas relações interpessoais.

Esse conjunto de regras deve ser estabelecido conjuntamente com os alunos, e deverá conter os procedimentos e as rotinas que irão acontecer durante todo o ano. Lembre-se de que os alunos são pessoas em construção e de que necessitam de direcionamentos claros para aquilo que se espera deles. Se você não é capaz de informar claramente as regras, fatalmente o processo irá fracassar.

Você deve se preparar muito para assumir a responsabilidade de conduzir uma sala de aula, pois nela estão pessoas em formação, com histórias de vida diferentes, anseios e expectativas variadas, mas com um objetivo comum que é o de aprender algo, mesmo que inconscientemente.

O docente ideal: é aquele que:

1. domina os conteúdos curriculares das disciplinas.
2. tem consciência das características de desenvolvimento dos alunos.
3. conhece a didática das disciplinas.
4. domina as diretrizes curriculares das disciplinas.
5. organiza os objetivos e conteúdos de maneira coerente com o currículo, com o desenvolvimento dos estudantes e o seu nível de aprendizagem.
6. seleciona recursos de aprendizagem de acordo com os objetivos de aprendizagem e as características de seus alunos.
7. escolhe estratégias de avaliação coerentes com os objetivos de aprendizagem.
8. estabelece um clima favorável para a aprendizagem.
9. manifesta altas expectativas em relação às possibilidades de aprendizagem de todos.
10. institui e mantém normas de convivência em sala.
11. demonstra e promove atitudes e comportamentos positivos.

12. comunica-se efetivamente com os pais de alunos.
13. aplica estratégias de ensino desafiantes.
14. utiliza métodos e procedimentos que promovem o desenvolvimento do pensamento autônomo.
15. otimiza o tempo disponível para o ensino.
16. avalia e monitora a compreensão dos conteúdos.
17. busca aprimorar seu trabalho constantemente com base na reflexão sistemática, na autoavaliação e no estudo.
18. trabalha em equipe.
19. possui informação atualizada sobre as responsabilidades de sua profissão.
20. conhece o sistema educacional e as políticas vigentes.

Fonte: Adaptado de Referenciais para o Exame Nacional de Ingresso na Carreira Docente - Documento para Consulta Pública, MEC/Inep.

## 9. Alguns mecanismos de avaliação

A avaliação de aprendizagem tem sido objeto de pesquisas e reflexões e se coloca como um tema não esgotado e para o qual não há consensos estabelecidos. A Figura 5 mostra diversos tipos e momentos de avaliação.

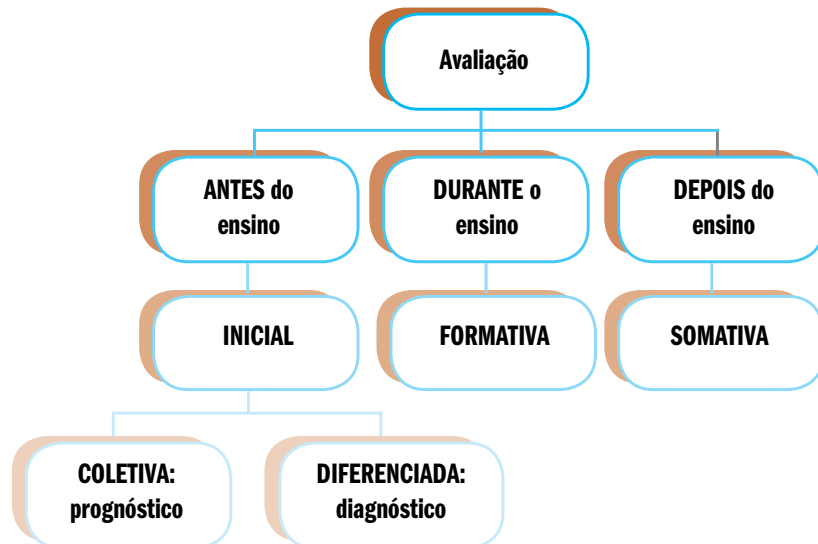


Figura 5 – Tipos e momentos de avaliação

Numa perspectiva mais ampla, a avaliação pode se desdobrar em vários momentos, que juntos constituem um *continuum*, no qual o aspecto processual é o elemento norteador. Entre as modalidades de avaliação, podemos destacar:

**Avaliação inicial:** é aplicada no início de uma nova fase de aprendizagem, devendo ser entendida como um instrumento de ajuste e recurso didático

integrado no processo ensino-aprendizagem. Possibilita identificar os esquemas existentes para a assimilação do assunto. Deve-se observar as respostas e os comportamentos dos alunos, mediante questionamentos e situações-problema surgidos durante a interação, bem como o acervo cultural de cada aluno individualmente.

**Avaliação formativa:** aplicada durante o processo de aprendizagem, proporciona a ajuda pedagógica mais adequada em cada momento do processo. Muitos professores praticam a avaliação formativa intuitivamente e, no final, obtêm resultados satisfatórios. A avaliação formativa decorre da observação sistemática da aprendizagem dos alunos mediante registros ou roteiros de informações sobre os eles.

**Avaliação somatória:** é aplicada no final de uma etapa de aprendizagem (bimestre, mês ou semana), para avaliar os resultados e comprovar se foram atingidos os objetivos esperados. É um erro utilizar a avaliação somatória ao final de uma etapa apenas para atestar se o aluno recebe ou não o certificado. É recomendável a sua utilização para saber se a aprendizagem alcançada por eles é suficiente para a assimilação de outros conteúdos relacionados aos anteriores.

**Avaliação diagnóstica:** “constitui-se num momento dialético do processo de avançar no desenvolvimento da ação, do crescimento para a autonomia, e para a competência, etc. Como diagnóstica, ela será um momento dialético de “senso” do estágio em que se está e de sua distância em relação à perspectiva que está colocada como ponto a ser atingido à frente” (LUCKESI, 1996, p. 35). A avaliação diagnóstica coincide com a reflexão sobre a ação realizada, o que leva à decisão de novas ações.

**Avaliação mediadora:** o fundamento da avaliação mediadora está na organização/reorganização dos conhecimentos e na passagem da ação para a conceituação. Professor e alunos buscam coordenar seus pontos de vista, trocando ideias, reorganizando-se num ambiente democrático e de dialogicidade. O sentido original do termo “mediação” é intervenção, intercessão, intermediação. Relacionando-a à avaliação, a mediação está presente entre a etapa de construção de conhecimento do aluno e a da produção por ele de um saber enriquecido, complementado.

O grande desafio didático das escolas é o de conceber metodologias de ensino-aprendizagem que respeitem e viabilizem o desenvolvimento cognitivo do aluno, tornando-o construtor do conhecimento. O destino do processo educativo deverá ser definido a partir de metodologias ativas, em que o educando tenha oportunidade de observar, analisar, comparar, discutir, criar e refazer suas hipóteses, utilizando estratégias que permitam a mediação entre a estrutura do conteúdo a ser desenvolvido e as condições de aprendizagem do educando.

Os avanços na ciência da cognição permitem afirmar que o conhecimento é um processo em construção e que, devido ao seu caráter processual e construtivo, aceita e incorpora novos elementos e aspectos da prática pedagógica e da relação ensino-aprendizagem. A ideia sobre o erro deve ser revista, uma vez que este passa a ser tomado como ponto de partida para reflexões, mudanças e replanejamentos. Cabe ao professor criar situações conflitantes em que os alunos sejam incentivados a raciocinarem de forma diferenciada para confirmar, refazer e/ou criar hipóteses, generalizar e formular conceitos. Este comportamento do aluno deverá ser registrado para que haja acompanhamento do seu desenvolvimento, das dificuldades por ele encontradas e do que facilitou a construção do conhecimento.

Avaliar não exclui a aplicação de provas ou testes e a atribuição de notas ou conceitos, apenas redimensiona essas ações, agregando outros elementos que possibilitem uma melhor aproximação do processo de construção intelectual de cada aluno. Por exemplo, quando se pretende avaliar a aquisição de fatos e dados, temos dois tipos de respostas: corretas ou incorretas, pois um dado ou fato não admite níveis intermediários de resposta. Esse tipo de avaliação exige perguntas diretas e objetivas, em que o aluno utiliza basicamente mecanismos de recuperação de informações, através de evocação ou reconhecimento. Nas tarefas de evocação, pedimos ao aluno que recupere uma informação sem lhe oferecer indícios que facilite a lembrança. Nas tarefas de reconhecimento, são apresentadas várias alternativas de resposta e o aluno deve marcar a correta.

Quando se pretende avaliar a aquisição de conceitos, o processo se torna mais complexo e as técnicas de avaliação podem ser de várias maneiras:

- a) Perguntas, para o caso de se desejar a definição do significado de um conceito.
- b) Técnica de múltipla escolha, quando o objetivo é o reconhecimento da definição de um conceito.
- c) Composição ou exposição organizada, para os casos em que se pretende que o aluno faça uma exposição temática sobre uma determinada área conceitual.
- d) Identificação através de exemplos ou situações, em que se pede ao aluno, mediante técnicas de evocação ou de reconhecimento, exemplos ou situações relacionadas com um conceito.
- e) Situações-problema, quando se deseja investigar a capacidade do aluno de aplicar o conceito aprendido anteriormente à solução de um problema. Trata-se do tipo de avaliação mais completo para a aprendizagem de conceitos, já que integra os dois tipos anteriores.

## Atividades de avaliação



1. Faça uma lista de suas maiores qualidades e defeitos. Qual a influência desse resultado em sua prática profissional como professor?
2. Identifique estratégias disponíveis para superar suas dificuldades capazes de contribuir para a formação de um profissional seguro de suas responsabilidades e atribuições.
3. Analise e justifique a afirmação: “Médicos incompetentes podem levar pessoas à morte, mas professores irresponsáveis podem matar a vida de pessoas que permanecem vivas” (Jeanne Pontes).

## Leituras, filmes e sites



### Leituras

BROCKMAN, J., MATSON, K. (Org.). **As coisas são assim** – pequeno repertório do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

MORALES, P. **A relação professor-aluno** – o que é, como se faz. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

ROGERS, B. **Gestão de relacionamento e comportamento em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

VARELA, D. **Borboletas da alma** – escritos sobre ciência e saúde. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

## Referências



FARIA, de Wilson. **Mapas Conceituais**: Aplicações ao ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU – Temas Básicos de educação e ensino, 1995.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

WARD, H., RODEN, J., HEWLETT, C., FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DELIZOICOV, D., AGNOTTI, J. A., PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2007.



## Capítulo

# 5

# Formação de Professores de Ciências



## Objetivos

- Conhecer os fundamentos que orientam o ensino de Ciências Naturais a partir da publicação da LDB de 1996.
- Refletir sobre a importância do Estágio Supervisionado para a formação do futuro professor.
- Compreender as etapas constituintes do Estágio Supervisionado e o papel do professor supervisor de Estágio.

## 1. Introdução

No Brasil, a introdução da disciplina Ciências Naturais no ensino fundamental é muito recente e a formação de professores para esse nível de ensino, ainda hoje, representa um ponto crítico nos cursos de licenciatura oferecidos pela maioria das universidades brasileiras.

A partir da publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de nº 9.394/96, tornou-se obrigatória a formação em nível superior de cursos plenos para profissionais da educação. Nesse cenário, é importante ressaltar que os currículos dos cursos de formação de professores passaram por reformulações e as licenciaturas tornaram-se plenas para cada área específica: Química, Física, Matemática e Biologia.

No entanto, os cursos oferecidos não priorizam a formação de professores preparados para o Ensino Fundamental, mas sim de profissionais que nem sempre respondem às necessidades da realidade escolar.

O Conselho Nacional de Educação (CNE) reconhece que “o Ensino de Iniciação às Ciências, exige um tipo de professor com formação global, e não de um especialista”. Nesse sentido, o currículo para a formação de professores do ensino de ciências deve estar integrado aos conteúdos científicos previstos na disciplina de ciências oferecida ao longo da educação básica. Esse currículo deve ser interdisciplinar e levar o estudante a construir um conhecimento global nessa área de ensino.

Atualmente o ensino Ciências Naturais no ensino fundamental apresenta quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade. Importante destacar que o currículo da educação básica orienta também o trabalho com os Temas Transversais: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo. Esses temas objetivam a educação para a cidadania considerando a realidade social (BRASIL, 1998a; 1998b).

A história da educação mostra que o ensino de ciências no país é recente e que vem passando por diversas modificações e sofrendo influência das tendências internacionais. No entanto, é consenso entre os estudiosos da área que um dos maiores problemas está ligado ao modelo de formação dos professores. Tal fato nos leva a questionar qual é, então, a formação necessária e adequada para o educador de ciências? Será que o professor formado no curso de qualquer uma das áreas das ciências, está apto a lecionar Ciências do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio?

Nesta análise, a disciplina de Estágio Supervisionado do Ensino Fundamental (ESEF) se mostra como estimuladora na apresentação da prática docente ao aluno, futuro professor das áreas das ciências naturais.

Durante toda a história de formação de professores no Brasil, independente dos diferentes enfoques, o estágio curricular dos cursos de Licenciatura foi sempre considerado como um componente curricular importante na formação prática inicial dos professores. Em linhas gerais, a finalidade do estágio é levar os alunos a refletir sobre a realidade escolar e a perceber a relação existente entre esse ambiente educativo e as teorias pedagógicas estudadas em seu processo de formação acadêmica, permitindo a construção da identidade profissional do futuro professor.

Ainda hoje a preparação do professor de Ciências representa um ponto crítico na reforma do ensino de Ciências, o que se traduz em uma grande preocupação com relação à formação inicial e continuada desses profissionais.

No Brasil, os cursos de formação de professores têm sido quase sempre mal avaliados, e um dos motivos apontados é a falta de diálogo entre as universidades e as escolas, pois a maior parte dos conhecimentos previstos nos currículos dos cursos de graduação não está relacionada à prática docente.

Outro descompasso observado é a realização de estudos por pesquisadores universitários, que normalmente não envolvem a escola e seus professores, e que, dessa forma, quase nunca são chamados a participar das pesquisas e a refletir sistematicamente sobre os resultados encontrados, que poderiam representar valiosas contribuições para melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

Os cursos de licenciatura estão longe de formar adequadamente o professor de Ciências para o Ensino Fundamental, devido aos seus currículos fortemente especializados e fragmentados. Dessa forma, insistir que os cursos de licenciatura objetivem a formação do professor de Ciências tem sido uma dura batalha, uma vez que a prioridade não é esta, principalmente quando esses cursos oferecem também a modalidade de bacharelado e focalizam muito mais a formação na disciplina específica para o Ensino Médio.

Formar professores preparados para atuar no Ensino Fundamental não é tarefa fácil. É um processo complexo que exige uma formação rigorosa para

garantir uma docência de qualidade. Felizmente essa realidade vem se modificando e as propostas curriculares atuais mostram que os cursos de licenciatura priorizam a figura de um profissional qualificado e agente participativo da remodelação constante dos preceitos e necessidades do sistema educacional, que procura acompanhar as necessidades sociais vigentes.

Os profissionais licenciados devem considerar que a sala de aula é um espaço de construção do conhecimento, e, portanto, seu principal objetivo deve ser o de proporcionar aos seus alunos uma maior compreensão do mundo que os cerca, estimulando sempre uma atitude crítica em relação à Ciência.

Na verdade, para os alunos das licenciaturas, muitos dos problemas do processo de ensino-aprendizagem não possuem sentido até que eles se depararem com sua própria prática docente. Nesse sentido, os Estágios Supervisionados são experiências fundamentais para a formação de professores de Ciências.

Um dos maiores problemas dos cursos de formação inicial é a falta de articulação entre as disciplinas científicas e pedagógicas, assim como a falta de sintonia entre os conteúdos ensinados e a prática docente realizada nos estágios, cabendo ao próprio aluno, realizar as conexões entre a teoria e a prática.

Esses mesmos alunos acabam se deparando com salas de aula superlotadas, professores mal preparados, infraestrutura escolar precária, alunos indisciplinados e desmotivados, violência, professores decepcionados, gestores descompromissados.

Nesse mesmo contexto, os licenciandos, ao iniciarem os Estágios Supervisionados ou Práticas de Ensino, procuram reproduzir o modelo tradicional de aulas expositivas em que os conteúdos são apenas transmitidos, sem nenhum significado para os alunos. E isso pode acontecer por diversos motivos, como:

- Comodidade.
- Exigência do professor da escola, campo de estágio.
- Insegurança para experimentar outros métodos.
- Ideia de que somente aulas expositivas são eficientes.
- Tempo para cobrir toda a matéria.

Temos então um grande desafio pela frente que envolve mudanças por meio de reflexão permanente sobre as dificuldades, habilidades e atitudes do Professor de Ciências em desenvolvimento.

E, nesse sentido, parece imprescindível que as disciplinas pedagógicas oferecidas nos cursos de licenciatura deixem claro o papel a ser cumprido pelos professores, possibilitando a base teórica necessária à formação profissional, assim como promovendo momentos de prática verdadeiramente interessantes, recheadas de significado, para a construção desse novo professor.

## 2. Estágio Curricular Obrigatório

De acordo com o Novo Dicionário Escolar da Língua Portuguesa o conceito de estágio supervisionado corresponde à “aprendizagem; situação, preparação, fase”. Com isto compreende-se que o estágio é uma etapa da formação do aluno que o prepara para um fim, no caso, o ensino.

O **Estágio Curricular Obrigatório**<sup>14</sup> faz parte da formação acadêmica e é um importante instrumento de integração entre teoria, prática e formação profissional e tem por objetivo o processo ensino-aprendizagem, através de atividades que levem ao desenvolvimento de competências particulares da atividade profissional.

O estágio tem como finalidade principal integrar o processo de formação, considerando o campo de atuação como objeto de análise, de investigação a partir das relações com a teoria apresentada durante as disciplinas do curso de licenciatura. Em outras palavras, o estágio é o momento de prática, no qual os conhecimentos técnicos e teóricos adquiridos durante a graduação passam a ser aproveitados e adquirem outros significados diante da realidade escolar.

As definições indicam que o estágio é o principal momento de interação entre o campo de conhecimento específico de formação e o campo social no qual se desenvolverá a prática docente do aluno-estagiário, isto é, a escola campo de estágio.

O estágio compreende todas as atividades práticas pré-profissionais, exercidas em situações reais de trabalho, e, portanto, é um processo interdisciplinar avaliativo e criativo, destinado a articular teoria e prática, obrigatório para todos os alunos dos cursos de licenciatura.

O estágio supervisionado corresponde ao momento em que o aluno entra em contato com o universo da educação, em seu contexto inicial de formação e compreende o espaço onde irá desenvolver seus conhecimentos junto às instituições públicas e privadas, correlacionando a teoria e a prática.

O estágio, além das atividades de sala de aula, permite também a vivência de outras atividades que venham a contribuir para o enriquecimento da formação profissional do aluno. Apesar de ser o momento em que o aluno irá enfrentar o mercado de trabalho, o estágio não gera vínculo empregatício de qualquer natureza, pois compreende uma complementação da carga horária necessária à integralização dos créditos acadêmicos, motivo pelo qual só pode ser realizado por estudantes regularmente matriculados que frequentam a universidade.

Um estágio feito com responsabilidade, quase sempre, abre as portas para futuros empregos e novas oportunidades no mercado de trabalho. Dedicção, iniciativa, responsabilidade e compromisso são características indispensáveis ao estagiário no desenvolvimento das tarefas previstas.

<sup>14</sup>As Resoluções CNE nºs 1/2002 e 2/2002, estabelecem que o estágio curricular deve ser obrigatório, realizado em escola de educação básica, respeitado o regime de colaboração entre os sistemas de ensino.

A experiência de estagiar possibilita ao graduando a consolidação de seus conhecimentos, através de vivências que somente a prática pode oferecer, fazendo com que os profissionais estejam mais preparados para lidar com a complexidade da realidade do cotidiano escolar.

Nesse contexto, a maior dúvida dos alunos matriculados em cursos de licenciatura está relacionada à dúvida de como realizar a docência com êxito, minimizando problemas que venham a interferir no rendimento escolar.

Para que essas questões possam ser trabalhadas desde cedo, as grades curriculares dos cursos de licenciatura – Física, Química, Ciências Biológicas e Matemática – oferecidos na modalidade à distância, contêm um conjunto de disciplinas de Estágio Supervisionado, em todos os níveis de ensino, iniciando a partir de quinto semestre da graduação.

Da forma como foram concebidos os currículos dos cursos, o primeiro contato dos estagiários com o ambiente escolar se dá nas séries finais do Ensino Fundamental, momento que pode ser bastante enriquecedor, pois é nesse nível que estão grandes possibilidades de estimular a curiosidade científica dos alunos, assim como experimentar o afeto deles.

O Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental deve ser visto como uma oportunidade de construir, juntamente com a escola, campo de estágio, uma nova forma de apresentar as Ciências Naturais, através de metodologias mais eficientes, recursos didáticos interessantes, investigações sobre o ensino. Afinal, o público alvo dessa atividade é composto por crianças em formação que estão na escola para aprender e para ser capaz de exercer sua cidadania.

### 3. A Legislação do Estágio Supervisionado

O Conselho Nacional de Educação considera que as licenciaturas são cursos de formação de professores, e, dessa forma, determina que a carga horária prevista para o cumprimento do estágio curricular deve ser iniciada desde o primeiro ano dos cursos de graduação.

Para a formação dos licenciados, o Conselho Nacional de Educação estabelece que são necessárias:

- I. 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso.
- II. 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso.
- III. 1.800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural.
- IV. 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

<sup>15</sup>Os alunos que já são professores deverão apresentar a declaração comprovando a atividade docente regular em escola de educação básica, carga horária e disciplinas ministradas e deverão registrar no relatório as atividades desenvolvidas na escola em que trabalham, durante o período do estágio, bem como seus respectivos planos de aula.

<sup>16</sup>As atividades do estágio devem ser devidamente registradas por meio de fotos e/ou vídeos que deverão fazer parte do Relatório Final.

<sup>17</sup>Na primeira visita ao campo de estágio, o aluno deverá entregar à Diretoria a carta de apresentação (Formulário 1) devidamente preenchida e assinada pelo(a) professor(a) orientador(a) responsável pelo estágio e deverá trazer de volta ao professor da disciplina a carta de aceitação (Formulário 2) da instituição parceira devidamente assinada pelo(a) diretor(a) da escola.

<sup>18</sup>Somente poderão assinar a frequência dos estagiários os orientadores técnicos, professores responsáveis pelos alunos durante a realização do estágio. O orientador técnico (professor da escola) será responsável pelo preenchimento da ficha de "Avaliação Final de Campo", nota que será somada às demais avaliações.

Prevê ainda que os **alunos**<sup>15</sup> que exerçam atividade docente regular na educação básica poderão ter redução da carga horária do estágio curricular supervisionado até o máximo de 200 (duzentas) horas.

### 3.1 Etapas do Estágio

O Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental possui uma carga horária de 102 horas, distribuídas em:

- **Momentos de interação entre o professor da disciplina e os alunos/estagiários**, nos quais são apresentados os conteúdos previstos na ementa da disciplina; formados os grupos de trabalho; tiradas as dúvidas sobre as atividades pertinentes ao estágio; discutidos estudos de caso referentes à experiência docente; apresentadas oficinas; qualificados os relatórios finais de elaboração de oficinas (jogos e modelos); produção de material didático; orientações para elaboração do **relatório final**<sup>16</sup>.
- **Atividades Docentes**: planejadas segundo o Projeto Pedagógico do curso e divididas em:
  - **5 horas**: Diagnóstico da escola, campo de estágio, através do Roteiro para o conhecimento da Escola. É necessário pedir a **autorização dos gestores**<sup>17</sup> responsáveis pela escola para realizar essa tarefa.
  - **5 horas**: "Observação da prática do(a) professor(a) regente, Os(as) alunos(as) em dupla deverão: 1) Observar a aula do(a) regente analisando-a segundo a "Ficha de Observação do Regente/Estagiário"; 2) Anotar as informações (nome completo, matrícula, endereço, telefones, e-mail, escola) do professor para posterior elaboração de uma declaração de orientação, por parte da Coordenação de Estágios, bem como para a organização de um cadastro referente aos professores colaboradores.
  - **25 horas**: Regência efetiva, em que cada aluno(a) ministrará aulas enquanto é observado(a) e analisado(a) através da "Ficha de Observação do Regente/Estagiário"; todas as aulas deverão ser preparadas previamente utilizando-se o plano de aula disponibilizado neste manual e **registradas**<sup>18</sup> diariamente nas fichas de registro contidas em anexo.
  - **6 horas**: Aulas complementares de suporte à aprendizagem que consistem de atividades que devem ser desenvolvidas além das 25 horas previstas no item anterior, em horário contrário, ou não, às aulas. Essas atividades podem ser voltadas ao reforço de determinados conteúdos em Ciências, inclusive matemática; tira-dúvidas; revisões para avaliações; etc. Essa atividade deve ser planejada previamente, estar acompanhada de plano de aula e agendada de acordo com as necessidades específicas de cada escola.
  - **6 horas**: Mini-cursos/palestras que consistem em momentos em que serão apresentados temas de interesse da comunidade escolar. Os assuntos

devem ser escolhidos junto aos alunos e professores da escola e preparados de acordo com as necessidades do público alvo. Essas atividades devem ser **preparadas previamente**<sup>19</sup> utilizando-se o modelo de plano de aula disponibilizado nesse manual.

- **5 horas:** Planejamento, em que o estagiário deverá estar disponível para planejar atividades junto ao seu orientador técnico (professor da escola) participando de atividades de planejamento individual ou coletivo.
- **16 horas:** Elaboração do **Relatório Final**<sup>20</sup>.

### Lembre-se!

O aluno deverá anotar todas as atividades, análises, observações pertinentes, dificuldades, casos, entre outros acontecimentos pertinentes. Essas anotações serão conferidas pelo professor de estágio, semanalmente, durante os encontros presenciais, que são muito importantes para a elaboração do Relatório Final e funcionarão como um caderno de protocolo ou diário.

<sup>19</sup>O plano de atividades deverá ser construído pelo estagiário junto ao seu Orientador técnico, utilizando-se dos instrumentos disponibilizados neste manual.

<sup>20</sup>Os estagiários deverão entregar uma cópia impressa, encadernada, e uma versão eletrônica do Relatório Final. O texto deverá ser salvo em mídia eletrônica, e convertido para o formato PDF, corrigidas dentro do prazo estabelecido no cronograma da disciplina. Caso isso não ocorra, o aluno ficará com a nota zerada.

## 4. Relatório do Estágio

Para finalizar a primeira etapa da prática de estágio, deverá ser elaborado um relatório final, com o objetivo de verificar o grau de conhecimento teórico do futuro professor, avaliando se este é capaz de destacar os pontos principais do estágio para a sua formação, assim como a forma pela qual os conhecimentos obtidos durante o período de prática de ensino poderão ser utilizados na sua vida profissional.

O relatório de estágio é uma exigência legal e deverá ser elaborado durante todo o desenvolvimento das disciplinas estágio. O encarte anexo contém orientações específicas sobre o modelo de Relatório de Estágio Supervisionado adotado pela UECE.

### Leituras, filmes e sites



#### Leituras

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

BIANCHI, Anna C. de M.; ALVARENGA, Marina; BIANCHI, Roberto. **Manual de Orientação de Estágio Supervisionado**. São Paulo: Pioneira Thonsom Learning, 2002.

ARGÜELO, C. A; GIMENES, M. J. G. Licenciatura Plena em Ciências – Goioerê/PR. In: **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Plena em Ciências/UEM**. Maringá, 1991.

## Sobre os autores

**Alexandre Cabral Craveiro** – doutor em Química Orgânica pela Universidade Federal do Ceará (1999). Tem larga experiência na área de Química Orgânica e de Produtos Naturais, com ênfase em Síntese Orgânica e biopolímeros, atuando principalmente nos seguintes temas: quitosana, quitina, biotransformações, *Saccharomyces cerevisiae*, alimentos funcionais e fitoterápicos. Autor de quatro livros científicos e um livro didático, possui dezenas de patentes de produtos e processos registradas no INPI e várias participações em bancas de mestrado. Professor conteudista da Universidade Aberta do Brasil.

**Eloísa Maia Vidal** – possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal da Paraíba (1980), graduação em Filosofia pela Faculdade de Filosofia de Fortaleza (1989), especialização em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal da Paraíba (1982), mestrado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (1995) e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2000). Atualmente é professora Adjunta da Universidade Estadual do Ceará. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Planejamento e Avaliação Educacional, atuando principalmente nos seguintes temas: alfabetização científica e tecnológica, ensino de ciências, formação docente, currículo escolar de ciências e meios de comunicação.

**Jeanne Barros Leal de Pontes Medeiros** – licenciada e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Botânica Criptogâmica e mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, pela Universidade Federal do Ceará. É professora assistente da Universidade Estadual do Ceará desde 1995, tendo desenvolvido suas atividades nas áreas de Botânica e Ensino de Biologia. Coordena os Estágios Supervisionados em Biologia e o Herbário da UECE. Realiza pesquisas voltadas ao conhecimento da diversidade da flora do Parque Botânico do Ceará.

**José Everardo Bessa Maia** – possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará (1980), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (1989) e doutorado em andamento pela UFC. Atualmente é professor assistente da Universidade Estadual do Ceará e professor adjunto da Universidade de Fortaleza. Tem experiência nas áreas de Engenharia Elétrica e Computação, com ênfase em Sistemas de Computação, Controle e Automação e Telecomunicações. O tema de pesquisa do doutorado em andamento é Inteligência Computacional com Aplicações em Reconhecimento de Padrões, Controle e Quantização Vetorial.



Química

Fiel a sua missão de interiorizar o ensino superior no estado Ceará, a UECE, como uma instituição que participa do Sistema Universidade Aberta do Brasil, vem ampliando a oferta de cursos de graduação e pós-graduação na modalidade de educação a distância, e gerando experiências e possibilidades inovadoras com uso das novas plataformas tecnológicas decorrentes da popularização da internet, funcionamento do cinturão digital e massificação dos computadores pessoais.

Comprometida com a formação de professores em todos os níveis e a qualificação dos servidores públicos para bem servir ao Estado, os cursos da UAB/UECE atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelos normativos legais do Governo Federal e se articulam com as demandas de desenvolvimento das regiões do Ceará.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

