

**TEORIA E METODOLOGIA DO ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

PRESIDENTE DA REPÚBLICA: Dilma Vana Rousseff  
MINISTRO DA EDUCAÇÃO: Fernando Haddad

**SISTEMA UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL**  
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA COORDENAÇÃO DE  
APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES  
João Carlos Teatini de Souza Clímaco

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE  
UNICENTRO**

REITOR: Aldo Nelson Bona  
VICE-REITOR: Osmar Ambrósio de Souza  
PRÓ-REITORA DE ENSINO: Márcia Tembil  
COORDENADORA UAB/UNICENTRO: Maria Aparecida Crissi Knüppel  
COORDENADORA ADJUNTA UAB/UNICENTRO: Margareth Maciel  
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
DIRETOR: Carlos Eduardo Schipanski  
VICE-DIRETORA: Maria Aparecida Crissi Knüppel

**COMITÊ EDITORIAL DA UAB**

Aldo Bona, Edelcio Stroparo, Edgar Gandra, Klevi Mary Reali, Margareth de Fátima Maciel,  
Maria Aparecida Crissi Knüppel, Rafael Sebrian, Ruth Rieth Leonhardt.

**EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO CURSO  
PEDAGOGIA A DISTÂNCIA:**

Marisa Schneckenberg; Nelsi Antonia Pabis;  
Rejane Klein; Sandra Regina Gardacho Pietrobon;  
Michelle Fernandes Lima; Anízia Costa Zyck

COORDENADORAS DO CURSO: Marisa Schneckenberg;  
Rejane Klein



SANDRA APARECIDA MACHADO POLON

**TEORIA E METODOLOGIA DO ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

COMISSÃO CIENTÍFICA: Marisa Schneckenberg; Nelsi Antonia Pabis; Rejane Klein; Sandra Regina Gardacho Pietrobon; Michelle Fernandes Lima; Anízia Costa Zyck.

REVISÃO ORTOGRÁFICA  
Sandra Regina Gardacho Pietrobon  
Loremi Loregian Penkal

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO  
Andressa Rickli  
Espencer Ávila Gandra  
Natacha Jordão

\_\_exemplares

Catálogo na Publicação  
Fabiano de Queiroz Jucá – CRB 9 / 1249  
Biblioteca Central – UNICENTRO

Copyright: © 2012

Nota: o conteúdo da obra é de exclusiva responsabilidade do autor.





# Sumário

<b>Apresentação</b>	<b>07</b>
<b>Capítulo 1</b> <b>Porque ensinar ciências nos anos iniciais?</b>	<b>09</b>
<b>Capítulo 2</b> <b>A formação de professores para o ensino de ciências na primeira e segunda etapa da educação básica</b>	<b>31</b>
<b>Capítulo 3</b> <b>O papel do professor no ensino de ciências frente aos desafios da sociedade moderna</b>	<b>39</b>
<b>Capítulo 4</b> <b>Proposta curricular para o ensino de ciências</b>	<b>51</b>
<b>Capítulo 5</b> <b>Metodologias no ensino de ciências</b>	<b>67</b>



# Sumário

<b>Capítulo 6</b>	
<b>Sugestões de atividades práticas</b>	77
<b>Capítulo 7</b>	
<b>Avaliação no ensino de ciências</b>	101
<b>Nota Final</b>	109
<b>Referências</b>	111
<b>Anexos</b>	117
<b>Plano de Ensino</b>	121



## Apresentação

Os textos apresentados na disciplina de Teoria e Metodologia do Ensino de Ciências têm como objetivo subsidiar o processo de formação do pedagogo. Espera-se que por meio da leitura dos conteúdos, estes possam enriquecer a condução dos assuntos pertinentes à teoria e metodologia de ciências na educação infantil e anos iniciais.

É importante lembrar que:

A didática não é a única disciplina pedagógica cujo objetivo é o ensino. Juntamente com a didática existem *as metodologias das diferentes matérias de ensino*. As metodologias das diferentes matérias de ensino se concentram em analisar as questões do ensino de uma matéria determinada e o objeto da didática é de natureza geral. (KLINGBERG, 1978, p. 32, apud, GERALDO, 2009, p. 30, grifo nosso)

Dessa forma, levando em consideração um dos objetivos das metodologias das diferentes matérias de ensino, concentram-se em analisar as questões pertinentes a sua área, o material da disciplina de Teoria e Metodologia do Ensino de Ciências está dividido em dois eixos temáticos principais.

O primeiro eixo contempla o estudo das principais teorias e metodologias para o ensino de ciências na educação infantil e nos anos iniciais, apontando aspectos históricos no direcionamento dos conteúdos, os objetivos estipulados e questões quanto a formação de professores para o trabalho com os saberes relativos à ciências naturais. Esse eixo está subdividido em dois capítulos o 1 e 2.

O segundo eixo prioriza questões relacionadas à elaboração e aplicação de atividades práticas para a aprendizagem do ensino de ciências em que se ajustem os objetivos, conteúdo programático e metodologia às características específicas do aluno real, essa etapa é composta dos capítulos 3, 4, 5, 6 e 7.

A organização do material foi ancorada em diferentes autores que discutem, enfocam e orientam o trabalho em ciências naturais, também nos valem de autores que, em algum momento, discutem questões sobre as tecnologias, sociedade e ciências numa abordagem sociológica e filosófica como Gidens, Demo e Chauí.

A escolha do enfoque nos PCNs está relacionada à questão de que esse material foi construído para subsidiar o trabalho dos professores a nível nacional e ainda vigora nas propostas do MEC. Nesse sentido, como o profissional formado na Universidade, muitas vezes, ainda não tem definido o local de trabalho, optamos por apresentá-lo. Nos concursos a nível nacional os PCN's, são citados como fonte de estudos/referências para a prova.

Especificamente sobre o ensino de ciências autores como Astolfi (1991), Angotti, Carvalho (2009, 2010), Delizoicov (2000 e 2007), Krasilchik (1987), Geraldo(2009), Moreira (2010), subsidiaram as discussões apresentadas nesse material de estudo.

Os textos foram construídos na perspectiva de subsidiar a formação do professor para o trato com as questões do Ensino de Ciências na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Visou, ainda, favorecer o entendimento de que as escolhas teóricas que subsidiam a prática pedagógica são construídas ao longo da formação e atuação do professor. Isto é, à medida que se reconhecem as orientações teórico metodológicas numa dada área, o professor terá melhores condições de escolher suas concepções de homem, mundo e sociedade com mais autonomia.





PEDAGOGIA

Capítulo 1

# Por que ensinar ciências na educação infantil e nos anos iniciais?

Por que ensinar ciências na educação infantil e nos anos iniciais é uma das perguntas mais frequentes entre professores que atuam nessas etapas de ensino. Acredita-se que, pelo fato dos alunos estarem em processo de alfabetização, ele deveria aprender a ler e escrever e calcular num primeiro momento, para na sequência aprender outros conteúdos vinculados à história, geografia e ciências por exemplo. Desse modo, encontramos em muitas salas de aula certa displicência em relação aos conteúdos de ciências, pois os saberes dessa área de conhecimento acabam ficando num segundo plano, isto ocorre porque o professor, muitas vezes, prioriza a leitura e a escrita, organizando atividades de ciências apenas para cumprir o que está estipulado na proposta curricular da escola.

Porém, como veremos nas próximas páginas, trabalhar com conceitos, experiências e explorar o meio ambiente, poderá ser estímulo para os alunos na descoberta do mundo do qual fazem parte.

Primeiramente, vamos buscar compreender o que é ciências e por que ela faz parte do currículo da educação básica.

## Segundo Cegalla,

Ciências é: 1- conjunto ou soma dos conhecimentos humanos adquiridos por meio de observação sistemática, de pesquisa e de métodos e linguagens próprios: os progressos da ciência. 2- **campo de estudo** sistematizado voltado para qualquer ramo do conhecimento ; 3- **conhecimento**; noção precisa; informação: A diretoria vai até a subsede para tomar ciência do que está ocorrendo. 4- arte, técnica; tecnologia. 5- **disciplina** escolar introdutória dos estudos científicos: estudamos Português, Matemática e Ciências. // neste caso se escreve com letra maiúscula. (CEGALLA, 2005, p. 195)

A partir dessa conceituação, observamos que ciência pode ser entendida como sendo um conjunto de conhecimentos, um campo de estudo, uma arte ou técnica. Além disso, ciência também se constitui como uma disciplina curricular<sup>1</sup>.

Qual a importância do ensino de ciências na primeira etapa da educação básica?

Uma das respostas encontradas é:

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. (BRASIL, 1997, p. 21).

A importância do ensino de ciências também está vinculado à noção de que:

A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos

---

<sup>1</sup> A organização de cursos por disciplinas como conhecemos hoje marca a escola desde suas origens, pouco antes do final do século XIX, quando o conhecimento foi se ampliando e tomando forma de especializações. Na impossibilidade de a escola difundir todo o acervo de conhecimentos, sua organização pautou-se pela seleção de partes desse acervo sob a forma de disciplinas, originando assim os saberes ou conteúdos escolares. (PIMENTA; LIMA, 2008, p.33)

da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. (BRASIL (c), 1997, p. 21 e 22).

Outro motivo para o Ensino de Ciências nos nossos dias está relacionado

às mudanças no âmbito da produção, em razão do avanço da ciência e da tecnologia, tem gerado uma situação de competitividade no mercado mundial. Instalou-se, um novo paradigma produtivo em nível mundial, o qual implica profundas mudanças na produção, na aprendizagem, na difusão do conhecimento e na qualidade dos recursos humanos (LIBÂNEO; TOSCHI; OLIVEIRA, p. 95, 2003)

Aliás, é preciso recordar que, hoje, a preocupação crescente com a eficácia da escola é tema que rompe as paredes da área específica da educação, verificamos uma infinidade de setores da sociedade preocupados com o papel da escola, os políticos, em seus discursos, o dono da fábrica e de escolas particulares, a família, os grupos de elite e as minorias, pois todos parecem reconhecer o valor da educação, ou seja, do papel que os saberes disponibilizados pela escola podem desencadear na vida das pessoas em geral (POLON, 2010).

Desse modo,

A ciência, portanto, merece lugar destacado no ensino como meio de cognição e enquanto objeto de conhecimento. Isto é, sua grande importância consiste, ao mesmo tempo, em elevar o nível do pensamento dos estudantes e em permitir-lhes o conhecimento da realidade – o que é indispensável para que as jovens gerações não apenas conheçam e saibam interpretar o mundo em que vivem, mas também, e sobretudo,

saibam nele atuar e transformá-lo. (SAVIANI, N, 2003, p. 71. Apud. GERALDO, 2009, p. 83)

Na sociedade tecnológica ou sociedade do conhecimento, saber ler, escrever e calcular, apresentam-se como habilidades necessárias às pessoas, isto é, o domínio dessas habilidades se apresentam como condição para uma vida mais digna, pois quase tudo que envolve a vida em sociedade requer um mínimo desses saberes. O recebimento de salários, tomar um ônibus, entender o receituário de um médico, deslocar-se nos centros urbanos, tudo isso vincula-se ao mundo da escrita e da ciência. (POLON, 2010)

Assim, é importante compreender que os saberes disponibilizados pela escola através dos seus currículos apresentam papéis bem definidos, pois:

Entendemos relevância, então, como o potencial que o currículo possui de tornar as pessoas capazes de compreender o papel que devem ter na mudança de seus contextos mais imediatos e da sociedade em geral, bem como de ajudá-las a adquirir os conhecimentos e as habilidades necessárias para que isso aconteça. Relevância sugere, conhecimentos e experiências que contribuam para formar sujeitos autônomos, críticos e criativos, que analisem como as coisas passaram a ser o que são e como fazer para que elas sejam diferentes do que hoje são. (MOREIRA E CANDAU, 2008, p. 21).

Dessa forma, a educação, a escola, a família e a sociedade parecem desempenhar um papel de transmissores de valores, normas, saberes, na perspectiva de formar o sujeito individual e coletivamente.

O conhecimento científico gera poder, de manipulação e/ou transformação da natureza e das estruturas sociais. Assim, a ciência está necessariamente ligada aos interesses humanos, às intencionalidades, às finalidades humanas. Então, a distribuição social do conhecimento científico é parte fundamental da socialização dos bens socialmente produzidos ao

longo da história cultural do homem, e representa uma parcela importante do poder socialmente produzido ao longo da história da humanidade. (GERALDO, 2009, p.58)

A reflexão sobre o tipo de educação que melhor atenderia às necessidades dos sujeitos no plano individual e coletivo, na sociedade contemporânea, torna-se um desafio, pelo fato do desequilíbrio entre o aumento da riqueza, da exclusão e pobreza no nosso país e no mundo (POLON, 2010).

Portanto, na escola, deverão ser dispensados cuidados especiais nas situações de aprendizagem<sup>2</sup>, ou seja, os professores deverão refletir sobre sua prática pedagógica, bem como buscar novas metodologias para superar a transmissão de saber, que já não garante uma ação educativa capaz de atender os requisitos da atualidade (POLON, 2010). Desse modo é possível entender que os saberes disponibilizados pelas escolas, através dos currículos escolares e professores, desempenham um papel muito relevante na formação das futuras gerações.

Nesse sentido, vale lembrar alguns questionamentos propostos por Charlot (2005) sobre as fontes da mobilização intelectual dos alunos:

1) Indaga sobre qual seria a finalidade para um aluno, da classe popular ir para à escola.

2) Para esse aluno, qual seria o sentido de estudar ou não na escola?

3) Qual é o sentido da aprendizagem, de compreender, seja na escola ou fora dos muros da escolares?

Esses questionamentos apontam para o fato de que aquilo que é ensinado na escola é condição para uma vida diferenciada na sociedade, pois: “Aprender não é apenas adquirir saberes, no sentido escolar e intelectual do tempo, dos enunciados. É também se apropriar de práticas e de formas relacionadas e confrontar-se com a questão do sentido da vida, do mundo, de si mesmo”. (CHARLOT, 2005, p.57)

<sup>2</sup> Aprendizagem: *sf* (*aprendiz+agem*) **1** Ação de aprender qualquer ofício, arte ou ciência. **2** O tempo gasto para aprender uma arte ou ofício. **3** *Psicol* Denominação geral dada a mudanças permanentes de comportamento como resultado de treino ou experiência anterior; processo pelo qual se adquirem essas mudanças.

Porém, quando se destacam questões sobre o ensinar ciências naturais, variadas dúvidas povoam o pensamento de professores e alunos. As ciências, de modo geral, são vistas como campos de conhecimentos que são apropriados apenas por poucos, é como algo quase mágico que apenas alguns dominam. Quase sempre quando falamos de ciências vem à mente a figura de um cientista num laboratório rodeado de frascos e poções.

Giddens comenta que:

(...) as atitudes leigas em relação à ciência e ao conhecimento técnico são em geral tipicamente ambivalentes. Trata-se de uma ambivalência que reside no âmago de todas as relações de confiança, seja em sistemas abstratos, seja em indivíduos. Pois só se exige confiança onde há ignorância – ou das reivindicações de conhecimento de peritos técnicos ou dos pensamentos e intenções de pessoas com as quais se conta. A ignorância, entretanto, sempre fornece terreno para ceticismo ou pelo menos cautela. As representações populares da perícia técnica e científica mesclam geralmente respeito com atitudes de hostilidade ou medo, como nos estereótipos do técnico sem senso de humor com pouco conhecimento das pessoas comuns, ou do cientista louco. Profissões cuja reivindicação a um conhecimento especializado é vista, sobretudo, como um círculo fechado, tendo uma terminologia aparentemente inventada para obstruir o leigo – como ocorre com advogados ou sociólogos – tendem a ser vistos com uma visão particularmente deformada. (GIDDENS 1991, p. 92, 93)

Superar a visão simplista e estereótipos em relação à ciência é importante, haja vista que,

Sendo atividades humanas, a Ciência e a Tecnologia são fortemente associadas às questões sociais e políticas. Motivações aparentemente singelas, como a curiosidade ou o prazer de conhecer são importantes na busca de conhecimento para o indivíduo que

investiga a natureza. Mas freqüentemente interesses econômicos e políticos conduzem a produção científica ou tecnológica. Não há, portanto, neutralidade nos interesses científicos das nações, das instituições, nem dos grupos de pesquisa que promovem e interferem na produção do conhecimento. (BRASIL, 1997, p. 25, v. 4)

A identificação da ciência e tecnologia como conhecimentos não neutros e associados à economia, à cultura e à política, são pontos essenciais a serem identificados na formação do cidadão, isso é, a partir do momento que a ciência e a tecnologia são compreendidas como conhecimentos técnicos construídos em momentos históricos, o indivíduo poderá fazer escolhas com mais liberdade e autonomia.

Segundo Geraldo (2009), a ciência e sua aplicabilidade apresentam caráter contraditório na sociedade, pois podem contribuir para reduzir ou ampliar o poder dos grupos dominantes na sociedade. Desse modo, algumas das principais funções do conhecimento científico, bem como da sua socialização, estão atreladas às questões de:

- 1- Desenvolvimento tecnológico;
- 2- Formação de mão de obra para indústria, o comércio e o sistema financeiro;
- 3- Formação do mercado consumidor, apto a aceitar os produtos que a indústria tem para lhe oferecer e lhe induzir a um consumismo desenfreado;
- 4- Desenvolvimento da racionalização, da objetividade, da lógica e das habilidades cognitivas humanas, da produtividade do trabalho humano, do controle e da transformação da natureza e das relações sociais pelo homem;
- 5- Desenvolvimento da consciência dos homens sobre as finalidades e perspectivas concretas de seus direitos: à qualidade de vida compatível com os padrões contemporâneos, ao trabalho e ao poder de apropriação e distribuição do produto do trabalho, à alimentação, saúde, educação, habitação, segurança, conservação do meio ambiente e à participação nas decisões políticas da sociedade. (GERALDO, 2009, p. 59)

Em síntese, a ciência tem papel de destaque na formação de homens, tornando-os aptos ou não aptos a lidar com as questões contemporâneas. Portanto, levando em consideração que a socialização dos conhecimentos científicos produzidos pela humanidade e difundidos na escola são saberes fundamentais na formação do aluno na nossa sociedade. Podemos afirmar que é primordial o professor repensar a prática pedagógica no Ensino de Ciências.

#### *Histórico do ensino de ciências na escola*

Quando surgiu a ciência? Como se desenvolveu a ciência? Essas questões serão respondidas nessa etapa do estudo.

Em relação à primeira questão, podemos apontar que ciência não é uma área que surge na modernidade, pois,

Desde Aristóteles, as ciências da Natureza desenvolveram-se graças ao papel conferido às observações e, mais tarde, à observação controlada, isto é, à experimentação (o laboratório com seus instrumentos tecnológicos de rescisão e medida). A experimentação é a decisão do cientista de intervir no curso de um fenômeno, modificando as condições de seu aparecimento e desenvolvimento, a fim de encontrar invariantes e constantes que definem o objeto como tal. (CHAUI, 1995, p. 263)

Quais são os produtos/resultados da ciência? Podemos observar que variados objetos usados em nosso dia a dia são resultantes do desenvolvimento científico.

Os objetos técnicos que usamos em nossa vida cotidiana – ônibus, automóvel, avião, lâmpada, liquidificador, máquina de escrever, de lavar, de costurar, relógios digitais, rádio, televisão, vídeos, aparelhos de som, detergente, sabonete, desodorante, cola, adesivos, objetos plásticos, de louça, vidro, tecidos sintéticos como *nylon* e poliéster, vacinas, antibióticos, radiografias, vitaminas e proteínas em cápsulas, etc. –



são ciência aplicada ou resultado prático de ciências naturais teóricas. (CHAUI, 1995, p. 263-64)

Como é possível notar, variados objetos que estão incorporados em nossas atividades de trabalho, lazer ou sobrevivência provem do desenvolvimento tecnológico. Então se tudo provem da ciência, podemos indagar: O que é estudado em ciências naturais?

As ciências da Natureza estudam **duas ordens de fenômenos: os físicos e os vitais, ou as coisas e os organismos vivos**. Constituem, assim, duas grandes ciências: a física, de que fazem parte a química, a mecânica, a óptica, a acústica, a astronomia, o estudo dos sólidos, líquidos e gasosos, etc., e a biologia, ramificada em fisiologia, botânica, zoologia, paleontologia, anatomia, genética, etc. (CHAUI, 1995, p. 263)

Existem basicamente três principais concepções de ciências: o racionalismo, o empirismo e o construtivismo .

Em qualquer das três concepções de ciência, considera-se que as ciências da Natureza irão se ocupar com aspectos que:

- 1-**estudam fatos** observáveis que podem ser submetidos aos procedimentos de experimentação;
- 2- estabelecem **leis** que exprimem relações necessárias e universais entre os fatos investigados e que são de tipo causal;
- 3- concebem a Natureza como um conjunto articulado de seres e acontecimentos interdependentes, ligados ou por relações necessárias de **causa e efeito**, subordinação e dependência, ou por relações entre funções invariáveis e ações variáveis;
- 4- buscam constâncias, regularidades, frequências e invariantes **dos fenômenos**, isto é, seus modos de funcionamento e de relacionamento, bem como estabelecem os meios teóricos para a previsão de novos fatos. (CHAUI, 1995, p. 263, grifos meus)

É importante lembrar que as ciências, para que os cientistas possam, analisar, comparar e compreender os seus objetos de estudo, acabaram se subdividindo.

Das inúmeras classificações propostas, as mais conhecidas e utilizadas foram feitas por filósofos franceses e alemães do século XIX, baseando-se em três critérios: tipo de objeto estudado, tipo de método empregado, tipo de resultado obtido. Desses critérios e da simplificação feita sobre as várias classificações anteriores, resultou aquela que se costuma usar até hoje:

1- ciências matemáticas ou lógico-matemáticas (aritmética, geometria, álgebra, trigonometria, lógica, física pura, astronomia pura, etc.);

**2- ciências naturais (física, química, biologia, geologia, astronomia, geografia física, paleontologia, etc.);**

3- ciências humanas ou sociais (psicologia, sociologia, antropologia, geografia humana, economia, lingüística, psicanálise, arqueologia, história, etc.);

4- ciências aplicadas (todas as ciências que conduzem à invenção de tecnologias para intervir na Natureza, na vida humana e nas sociedades, como por exemplo, direito, engenharia, medicina, arquitetura, informática, etc.). (CHAUI, 1995, p. 260, grifos meus)

Como foi possível verificar na citação acima, a ciência é um campo complexo e vasto, e cada campo científico estuda uma determinada área de conhecimento. *Nessa disciplina o foco é em Ciências Naturais, voltada à Educação Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental.* Porém, torna-se necessário compreender como está situada a disciplina em relação às outras ciências:

Cada uma das ciências subdivide-se em ramos específicos, com nova delimitação do objeto e do método de investigação. Assim, por exemplo, a física subdivide-se em mecânica, acústica, óptica, etc.; a biologia em botânica, zoologia, fisiologia, genética,

etc.; a psicologia subdivide-se em psicologia do comportamento, do desenvolvimento, psicologia clínica, psicologia social, etc. E assim sucessivamente, para cada uma das ciências. Por sua vez, os próprios ramos de cada ciência subdividem-se em disciplinas cada vez mais específicas, à medida que seus objetos conduzem a pesquisas cada vez mais detalhadas e especializadas. (CHAUÍ, 1995, p. 260)

Portanto, cabe à escola a seleção dos conhecimentos produzidos pelas diversas ciências e suas ramificações, haja vista que, no tempo escolar somente alguns conteúdos serão tratados. Considerando-se os conceitos fundamentais da Ciência como energia, força, e raio de luz. Conteúdos esses, que possibilitem ao aluno conhecer, interpretar, utilizar, valorizar e aperfeiçoar a vida no planeta.

É preciso ultrapassar a noção de que a “ciência tem assim por longo tempo mantido uma imagem de conhecimento fidedigno que se verte numa atitude de respeito para com a maioria das formas de especialidade técnica”. (GIDENS, 1991, p. 92)

A escola deve mobilizar esforços para a superação do senso comum no que diz respeito ao entendimento de que apenas alguns possuem habilidades para o trato com os conhecimentos científicos, pois

(...) as atitudes leigas em relação à ciência e ao conhecimento técnico são em geral tipicamente ambivalentes. Trata-se de uma ambivalência que reside no âmago de todas as relações de confiança, seja em sistemas abstratos, seja em indivíduos. Pois só se exige confiança onde há ignorância – ou das reivindicações de conhecimento de peritos técnicos ou dos pensamentos e intenções de pessoas com as quais se conta. A ignorância, entretanto, sempre fornece terreno para ceticismo ou pelo menos cautela. **As representações populares da perícia técnica e científica mesclam geralmente respeito com atitudes de hostilidade ou medo**, como nos estereótipos do técnico sem senso de humor com pouco conhecimento das pessoas comuns, ou do cientista louco. Profissões cuja reivindicação a

um conhecimento especializado é vista, sobretudo, como um círculo fechado, tendo uma terminologia aparentemente inventada para obstruir o leigo – como ocorre com advogados ou sociólogos – tendem a ser vistos com uma visão particularmente deformada. (GIDENS, 1991, p. 92, grifos meus)

O posicionamento de Gidens é um alerta importante, o qual demonstra que compreender a ciência e a tecnologia são condições para entender que: “A “falsificabilidade” das teorias, ou sua “questionabilidade” intrínseca indicam o reconhecimento de que a ciência não poderia estatuir verdades, mas caminhos sempre questionáveis de sua busca” (DEMO, 1998, p. 179). Isto é, tanto a ciência como a tecnologia e as teorias que são criadas a partir dessas são verdades criadas num determinado contexto histórico pelo homem, portanto, são passíveis de aperfeiçoamento.

### Quadro 1. Evolução do ensino de Ciências

Fatos	1950	1960	1970	1980
<b>Situações Mundiais</b>	Guerra fria	Crise energética	problemas ambientais	Competição tecnológica
<b>Cenário nacional do país</b>	Industrialização/ ditadura                      transição política			
<b>Objetivos dos ensino fundamental (1º e 2º graus)</b>	Formação de Elites	Formação Do cidadão	Preparar trabalhador	Formar Cidadão trabalhador
<b>Tendências</b>	Escola nova	Comportamentalismo	Comportamentalismo/ cognitivismo	Cognitivismo

<b>Objetivos da renovação do ensino de ciências</b>	Transmitir Informações Atualizadas	Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente	Analisar implicações sociais Do desenvolvimento Científico e tecnológico
<b>Visão da ciência no currículo da escola de 1º e 2 graus</b>	Atividade neutra Enfatizando produtos	Evolução histórica enfatizando o processo	Produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos	
<b>Metodologia recomendada Dominate</b>	Laboratório	Laboratório/ discussão de pesquisas	Jogos e simulações. Resolução de problemas	
<b>Instituições que influenciaram Na mudança a nível internacional</b>	Associações profissionais Científicas e instituições governamentais	Projetos curriculares Organizações internacionais	Centros de ciências Universidades	Organizações profissionais, Científicas e de professores Universidades

**Fonte:** Quadro adaptado de KRASILCHIK, p. 22, 1987 O professor e o currículo das ciências.

Observando a tendência apontada no Quadro 01, da página anterior, segundo Krasilchik (1987), pode-se agrupar em períodos principais e distintos a evolução do Ensino de Ciências.

O primeiro período sobre o ensino de ciências corresponde às décadas de 1950 à 1970 que coincide com o contexto da elaboração e implementação da lei nº 4.024/61. Os objetivos propostos nesse período eram formar, através de programas rígidos, os futuros cientistas que iriam compor uma elite intelectual. Os programas de formação compreendiam a ciência como uma atividade neutra, baseavam-se em projetos curriculares

fundamentados na ideia de que a reprodução do método científico e a experimentação seriam a fórmula para se ensinar ciências nas escolas.

O segundo período compreende as décadas de 1970 à 1990, em que o objetivo principal passa a valorizar a formação do cidadão trabalhador (contexto da implementação da lei nº 5.692/71). O tecnicismo é uma realidade nas metodologias empregadas no início do período, lentamente modificando-se para metodologias que primam pelo pensamento lógico crítico, no final do período.

O terceiro período vai da década de 1990 ao ano 2000 (contexto da lei nº 9.394/96), por meio das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases n. 4.024/61, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais. Apenas a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. Quando foi promulgada a Lei n. 4.024/61, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos, a absorção das informações. O conhecimento científico era tomado com o neutro e não se punha em questão a verdade científica. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, ao qual os alunos deveriam responder detendo-se nas idéias apresentadas em aula ou no livro-texto escolhido pelo professor. (BRASIL (c), 1997, p.1 9 e 20 v.4).

Outro apontamento diz respeito ao contexto da década de 1970 onde:

Instalou-se uma crise energética, sintoma da grave crise econômica mundial, decorrente de uma ruptura com o modelo desenvolvimentista deflagrado após a Segunda Guerra Mundial. Esse modelo caracterizou-se pelo incentivo à industrialização acelerada em todo o mundo, custeada por empréstimos norte-americanos, ignorando-se os custos sociais e ambientais desse desenvolvimento. Problemas ambientais que antes pareciam ser apenas do Primeiro Mundo passaram a ser realidade reconhecida de todos os países, inclusive do Brasil. Os problemas relativos ao meio ambiente e à saúde começaram a ter presença quase obrigatória em todos os currículos de Ciências Naturais, mesmo que abordados em diferentes níveis de profundidade e pertinência. (BRASIL (c), 1997, p. 20)

Como podemos observar na citação anterior, a escola é pressionada pelas condições da sociedade a repensar os conteúdos, visto que nos anos de 1970, foram questionadas as abordagens e a própria organização curricular, principalmente sobre os programas que juntavam os conteúdos de Biologia, Física, Química e Geociências, a partir das críticas a tais justaposições foi proposto um ensino que agregasse os diferentes conteúdos, numa perspectiva de caráter interdisciplinar, o qual tem apresentado um desafio para a didática da área até os nossos dias. (BRASIL, PCN, 1997)

Angotti e Delizoicov (1992, p. 24) relatam que o ensino de ciências no Brasil somente inicia na escola a partir de “necessidades geradas pelo processo de industrialização; ou seja, a crescente utilização de tecnologia nos meios de produção impõe uma formação básica em Ciências, para além da formação de técnicos oriundos das escolas chamadas profissionais”.

Lembram que até o final da década de 50, o

Ensino de Ciências é introduzido e desenvolvido sempre sob um parâmetro de outras disciplinas e do ensino tradicional: verbalização; aulas teóricas em que o professor explana o conteúdo, reforça as características positivas da ciência e tecnologia, ignorando as

negativas; conteúdo baseado na ciência clássica e estável do século XIX, com base em livros didáticos estrangeiros (europeus) e em relatos de experiências neles contidos, com eventuais demonstrações em sala, sempre para confirmar a teoria exposta. (ANGOTTI; DELIZOICOV, 1992, p.25)

Após o final da década de 50, salientam Angotti e Delizoicov (1992) que, a partir da expansão do ensino público, novas tendências como os chamados projetos para o Ensino de Ciências, os quais apresentavam características de produções textuais, traziam ainda materiais para realizar experimentos e apresentavam sugestões para treinamento de professores. Tais projetos eram organizados mais na perspectiva de valorizar os conteúdos a serem ensinados.

Assim, até meados de 1970, momento em que o país passa pelo chamado modelo de desenvolvimento dependente, é possível identificar três tendências no ensino de ciências, segundo Angotti e Delizoicov (1992):

1- A primeira tendência é a tecnicista, o ensino estava pautado na psicologia comportamental, assim, a característica principal é a instrução programada, com destaque para o uso do ensino por módulos, com utilização de testes, que poderiam indicar as alterações no comportamento do aluno em relação aos conteúdos trabalhados pelo professor.

2- Em relação à tendência denominada escola-novista, a característica mais marcante no ensino de ciências estava voltada para a preocupação de formar o caráter científico do aluno. Desse modo, as ocorria uma maior valorização em relação às atividades de experimentação.

3- Na terceira tendência, que conceituam como sendo de ciência integrada, pode-se notar uma característica de integração entre as Ciências Naturais e uma exclusão em relação as Ciências Sociais. Entendia-se que o professor de ciências deveria dominar a utilização dos materiais instrucionais, o que não necessitava de conhecimentos mais aprofundados dos conteúdos que seriam ensinados.

Os autores apontam que essas três tendências estiveram muito mais presentes na formação dos professores do que nas salas de aula, porém será via livros didáticos que adentraram as salas de aula contribuindo para o esvaziamento dos conteúdos (ANGOTTI, DELIZOICOV, 1992).



Após esses percalços, sobre o Ensino de Ciências, vamos observar que novas tendências irão surgir:

Nos anos 80 a análise do processo educacional passou a ter como tônica o processo de construção do conhecimento científico pelo aluno. Correntes da psicologia demonstraram a existência de conceitos intuitivos, espontâneos, alternativos ou pré-concepções acerca dos fenômenos naturais. Noções que não eram consideradas no processo de ensino e aprendizagem são centrais nas tendências construtivistas. O reconhecimento de conceitos básicos e reiteradamente ensinados não chegavam a ser corretamente compreendidos, sendo incapazes de deslocar os conceitos intuitivos com os quais os alunos chegavam à escola, mobilizou pesquisas para o conhecimento das representações espontâneas dos alunos. (BRASIL, PCN, 1997, p.21)

A história da implementação dos conteúdos de ciências no ensino fundamental não ocorreu por vontade exclusiva de professores, diretores ou cientistas, esteve vinculada a interesses econômicos. Isto é, com o desenvolvimento da sociedade e da industrialização, a importância do Ensino de Ciências ganha novas orientações nas escolas.

Com a ampliação das pesquisas na área de educação, principalmente nos cursos de graduação e pós-graduação a partir do final dos anos 80 e início de 1990, até nossos dias, variadas reflexões e propostas surgem para orientar o ensino, um exemplo foi o estudo de Bárbara Freitag em 1989, com o título de: O livro didático em questão, publicado pela Cortez. Embora desde 1970 o livro didático tenha passado a ser alvo de estudos, somente após 1994 é que começaram a ser publicadas avaliações mais pontuais pelo MEC, o qual distribuiu os guias para escolha por parte dos professores. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - lei 9394/96 é que estabelece orientações sobre o ensino nas escolas brasileiras.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências (1997) foram publicados para orientar os trabalhos dos professores nas escolas.

Os eventos e publicações na área de ciências, disponíveis através de revistas, livros, sites e outros, possibilitam ao professor ampliar o leque de opções ao trabalhar com os conteúdos desse campo do conhecimento.

### *Os objetivos do Ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental*

As crianças são geralmente curiosas, os porquês fazem parte do seu cotidiano. Portanto, as perguntas que fazem em vários momentos, em diferentes ambientes e situações, demonstram que a aprendizagem sobre si e o mundo iniciam antes mesmo do processo de escolarização formal. Assim, o papel da escola, em relação aos conteúdos de ciências, deveria ser estimular as crianças a buscarem respostas sobre os ambientes e a vida.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais encontramos que o Ensino de Ciências Naturais deverá ser organizado na perspectiva de que, ao final do ensino fundamental, os alunos ampliem as capacidades de:

- compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- 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, registros, etc., para coleta, 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;

- compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
- compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem. (BRASIL (c), 1997, p.31)

Observando estes objetivos podemos visualizar a importância do Ensino de Ciências, pois como destacado no primeiro objetivo, o ser humano é parte integrante e agente transformador do mundo, portanto, ao observar, comparar e diagnosticar os problemas do meio, poderá encontrar soluções para tornar sua vida e de outros mais digna e harmoniosa. Saber utilizar, intervir e preservar o meio, ambiente é condição imprescindível para manutenção da vida no planeta.

Em relação aos critérios para a seleção de conteúdos, de acordo com os objetivos gerais da área e com os fundamentos apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais, encontramos que:

- os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores compatíveis com o nível de desenvolvimento intelectual do aluno, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos;
- os conteúdos devem favorecer a construção de uma visão de mundo, que se apresenta como um todo formado por elementos inter-relacionados, entre os quais o homem, agente de transformação. (BRASIL (c), 1997 p. 33)

Mas, para que essa visão de mundo possa ser elemento de transformação o

Ensino de Ciências Naturais deve relacionar fenômenos naturais e objetos da tecnologia, possibilitando a percepção de um mundo permanentemente reelaborado, estabelecendo-se relações entre o conhecido e o desconhecido, entre as partes e o todo;

- os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social e ter revelado seus reflexos na cultura, para permitirem ao aluno compreender, em seu cotidiano, as relações entre o homem e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. (BRASIL (c), 1997, p. 33-34)

Nesse sentido, é requerido da escola e principalmente dos professores algumas reflexões tais como: O que é alfabetização científica?<sup>3</sup> Qual a importância da alfabetização científica para o currículo escolar? Como promovê-la? O que ensinar no âmbito do conhecimento científico escolar para as crianças de 6 a 10 anos de idade? Uma criança nessa faixa etária poderá compreender teorias a respeito da origem e evolução da vida; sobre os sistemas de funcionamento do corpo humano; da constituição e propriedades da matéria; sobre as diferentes manifestações e transformações da energia; sobre as relações existentes entre os diferentes seres vivos e entre esses e o ambiente?

Não somente é possível as crianças compreenderem teorias a respeito da origem e evolução do universo como de muitos outros conhecimentos científicos.

As pessoas criam representações e explicações espontâneas, as quais fazem parte da realidade das crianças, da sua cultura, do seu universo simbólico. As pessoas buscam respostas para suas indagações, seus problemas.

Desde os primeiros anos de vida a criança vai aprendendo as diferenças entre o dia e a noite, a existência do sol e da chuva, a importância dos alimentos. A capacidade de refletir sobre esses fenômenos, que fazem parte da existência humana, está presente no dia a dia das crianças muito antes do contato com os conceitos científicos ensinados nos currículos escolares. Essas representações, entendimentos do cotidiano, são conhecimentos práticos, aqueles necessários à sobrevivência, que são aprendidos no momento em que a criança escuta a mãe dizer que comer verdura faz bem para a saúde ou que irá lavar a roupa porque o sol e o vento ajudam a secá-los rápido. Dependendo do contexto em

<sup>3</sup> A alfabetização científica, segundo Shen (1975, p. 265), “pode abranger muitas coisas, desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da física”. São necessários especialistas para popularizar e desmitificar o conhecimento científico, para que o leigo possa utilizá-lo na sua vida cotidiana. (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001, p.3)

que as crianças vivem o contato com os conhecimentos científicos irá ocorrer no interior da escola, no momento da escolarização. A criança irá compreender que as verduras possuem nutrientes que são necessários ao nosso organismo, por exemplo. Ou seja:

A alfabetização científica prática, está relacionada com as necessidades humanas mais básicas como alimentação, saúde e habitação. Uma pessoa com conhecimentos mínimos sobre estes assuntos pode tomar suas decisões de forma consciente, mudando seus hábitos, preservando a sua saúde e exigindo condições dignas para a sua vida e a dos demais seres humanos. A alfabetização científica prática deveria estar disponível para todos os cidadãos, necessitando um esforço conjunto da sociedade para desenvolvê-la. Neste sentido, o ensino de ciências poderia ter seu papel que inicialmente independeria da criança saber ler e escrever. (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001, p. 4)

As tecnologias facilitam o contato com as explicações científicas. Porém, parece ser a escola, ainda o local que amplia esses entendimentos, principalmente para as camadas menos favorecidas. Esse saber possibilita uma compreensão menos ingênua sobre as relações do homem com a natureza. Amplia o entendimento sobre o ambiente do qual fazemos parte.

## Resumo

Nesse capítulo tratamos sobre a evolução do Ensino de Ciências, verificamos que somente no período desenvolvimentista é que a disciplina é incluída no currículo escolar. Somente a partir de 1971, com a promulgação da Lei n. 5.692, o Ensino de Ciências Naturais passa a ter caráter obrigatório no ensino fundamental. A qualidade das aulas e cursos era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal instrumento de estudo e avaliação era o questionário.

Salientamos, também, que o Ensino de Ciências, no Brasil, iniciou na escola elementar, vinculado as necessidades geradas pelo processo de industrialização.

Como foi possível verificar nessa unidade, a ciência é um campo complexo, vasto e, cada campo científico estuda uma determinada área de conhecimento. Porém, *procuramos enfocar questões pertinentes à disciplina de ciências naturais voltados à educação infantil e aos anos iniciais do ensino fundamental.*

Observamos, também, que alguns objetivos em relação ao Ensino de Ciências já estão definidos via políticas do Ministério de Educação (MEC). E, principalmente, entendemos que o ensino de ciências naturais na educação infantil e anos iniciais é tão importante quanto qualquer outro componente escolar.

Em relação aos conteúdos ensinados na escola, estes devem ser relevantes do ponto de vista social e cultural, para possibilitar ao aluno compreender as relações existentes entre o homem e a natureza e, principalmente, superar visões ingênuas sobre a realidade à sua volta.

Lembramos ainda, que as tecnologias disponíveis facilitam o contato com variadas explicações científicas. Porém, parece ser a escola o local que amplia esses entendimentos, principalmente para as camadas menos favorecidas. Assim, a alfabetização científica torna-se imprescindível na formação do aluno.



PEDAGOGIA

## Capítulo 2

# A formação de professores para o Ensino de Ciências na primeira e segunda etapa da educação básica

Nos dias atuais, encontramos uma retórica indicando a importância da educação e principalmente sobre o papel que os professores devem desempenhar na construção de uma sociedade mais justa e democrática. Intelectuais, professores e sociedade em geral compactuam com a ideia de uma escola de melhor qualidade.

Nesse sentido, vamos focar nessa unidade questões sobre a formação de professores para atuação na educação infantil e nos anos iniciais, haja vista que, falar de qualidade da educação não pode ser dissociado da formação do professor.

A sociedade da informação exige novos saberes aos docentes. Alarcão (2003) salienta que o papel dos professores na sociedade da aprendizagem (do conhecimento<sup>4</sup>), seria: “criar, estruturar, e dinamizar situações de aprendizagem e estimular a aprendizagem e a auto-confiança nas capacidades individuais para aprender são competências que o professor de hoje tem de desenvolver” (ALARCÃO, 2003, p. 30).

---

<sup>4</sup> Esta era começou a se chamar a sociedade da informação, mas rapidamente se passou a chamar sociedade da informação e do conhecimento que, mais recentemente, se acrescentou a designação de sociedade da aprendizagem (ALARCÃO, 2003, p.16)

Desse modo, todas as pessoas são estimuladas a buscar de um modo ou de outro saberes necessários para “viver” no contexto atual, pois a sociedade do conhecimento impõe o desafio de manejar conhecimentos, os quais somente serão possíveis de serem aprendidos através da educação formal ou informal. Nesse sentido, Demo, (1998, p. 177) citando Castells, diz que “por sociedade do conhecimento entende-se esta fase do capitalismo marcado pela mais-valia relativa e pela produtividade acionada substancialmente pela produção e uso intensivos do conhecimento.”

Esses saberes requeridos pela sociedade do conhecimento supõem novos papéis para o docente. Nesse adequar-se aos desafios do atual momento, os docentes necessitam de formação profissional adequada, o que leva a afirmar que somente após um investimento na formação é que esses docentes estariam aptos a exercerem seus novos papéis.

Os professores, ao trabalharem com os diferentes conteúdos, têm papel preponderante na seleção, organização e problematização dos saberes, pois as escolhas podem contribuir com a formação crítica do aluno.

A tarefa de ensinar a pensar requer dos professores o conhecimento de estratégias de ensino e o desenvolvimento de suas próprias competências do pensar. Se o professor não dispõem de habilidades de pensamento, se não sabe “aprender”, se é incapaz de organizar e regular suas próprias atividades de aprendizagem, será impossível ajudar os alunos a potencializarem suas capacidades cognitivas. (LIBÂNEO, 2002, p.36).

Os saberes construídos na graduação, muitas vezes, não são suficientes para dar conta da realidade encontrada em sala de aula. Isto ocorre devido a diversidade de situações e interações entre professores e alunos. Desse modo, a formação continuada possibilita rever conceitos, a apropriação e construção de novos entendimentos no fazer pedagógico.

É consenso entre pessoas leigas ou formadas que todo professor deverá dominar os conteúdos que irá ensinar em sua



disciplina. Isto é, o professor detém certos saberes relativos à sua formação, porém, existem inúmeras descobertas, todos os dias, no campo das ciências e tecnologias. Desse modo, cabe ao professor uma constante atualização no campo de sua atuação. Aliás, a fragilização existente nos cursos de licenciaturas, pelos poucos anos de estudos, entre outros, agrava o domínio de certos saberes dificultando muitas vezes o trabalho com os conceitos científicos.

Além disso, como afirma Canário (2007), a escola sofreu alterações, passando de um “contexto de certezas” para um “contexto de promessas” e, atualmente, vive o “contexto de incertezas”.

Canário (2007), ao categorizar as mutações da escola, afirma que na fase da escola das certezas, as bases para o indivíduo inserir-se na sociedade, principalmente na divisão social, ocorriam por meio da instituição escolar. Enfatiza que, embora se atue na perspectiva de proporcionar ao indivíduo a ascensão social, isto só ocorria para alguns. Portanto, a escola era vista como justa numa sociedade também justa, ou seja, a responsabilidade das desigualdades não era vinculada à escolarização.

Em relação à escola das promessas, argumenta que essa fase esteve vinculada à passagem da escola elitista para a escola das massas, a qual corresponde ao período da expansão quantitativa da oferta de vagas e da construção de prédios escolares. Vincula-se ao momento de expansão, de desenvolvimento, mobilidade social e igualdade, que foi reivindicado pelos diferentes grupos sociais no período posterior à Segunda Guerra Mundial. Nesse período, as frustrações em relação à escola são gritantes, pelo fato de que, as desigualdades são acentuadas nos meios menos favorecidos, pois, os conhecimentos, disponibilizados através da escola, não foram suficientes para alterar o quadro de desigualdades na sociedade.

Diante do contexto anterior da “escola das promessas”, surge a “escola das incertezas”. Para Canário (2007, p. 17),

A escola das incertezas emerge no contexto dos efeitos cruzados vivenciados pela sociedade, ou seja, do acréscimo de qualificações, acréscimo de desigualdades, desemprego estrutural de massas, precariedade do trabalho e desvalorização dos diplomas escolares.

Observando as fases anteriormente indicadas, é possível identificar que o papel da escola sofre alterações provocadas pelo desenvolvimento da sociedade, nota-se que, se num primeiro momento apresenta um espaço privilegiado para alguns, em outro ela é reivindicada pela maioria. Porém, apenas a expansão da escola não garante mudanças na vida das pessoas.

Outra leitura possível vincula-se ao fato de que num primeiro momento a escolarização não era requisito preponderante para a maioria da população, ela passa a ser fator decisivo a partir do reconhecimento de que “o conhecimento” é um diferencial para inserção no mundo do trabalho, por exemplo, isto é, com o desenvolvimento científico e tecnológico avançado, os diplomas são os atestados dos aptos e não aptos para determinados postos de trabalho na sociedade. Porém,

(...) ser professor hoje, não é nem mais difícil nem mais fácil do que era há algumas décadas atrás. É diferente. Diante da velocidade com que a informação se desloca, envelhece e morre, diante de um mundo em constante mudança, seu papel vem mudando, senão na essencial tarefa de educar, pelo menos na tarefa de ensinar, de conduzir a aprendizagem e na sua própria formação que se tornou permanentemente necessária. (GADOTI, 2003, p. 7)

Destaca-se ainda que:

As novas tecnologias criaram **novos espaços do conhecimento**. Agora, além da escola, também a empresa, o espaço domiciliar e o espaço social tornaram-se educativos. Cada dia mais pessoas estudam em casa pois podem, de lá, acessar o **ciberespaço da formação e da aprendizagem a distância**, buscar “fora” – a informação disponível nas redes de computadores interligados – serviços que respondem às suas demandas de conhecimento. (GADOTI, 2003, p.7)

Essas questões apontam, inicialmente, que as interpretações sobre o conhecimento como algo em constante transformação, não

compactuam com a leitura de apenas um referencial teórico pelo professor. A vida, a sociedade e a cultura são muito complexas para serem explicadas a partir de apenas uma visão. Assim, aqueles professores que pretendem trabalhar com o saber científico devem ter a pesquisa como ferramenta de trabalho, buscando sempre atualizações.

Charlot destaca que,

(...) a relação com o saber é o conjunto das relações que um sujeito mantém com um objeto, um 'conteúdo de pensamento' uma atividade, uma relação interpessoal, um lugar, uma pessoa, uma situação, uma ocasião, uma obrigação, etc., ligados de uma certa maneira com o aprender e o saber; e, por isso mesmo, é também relação com a linguagem, relação com o tempo, relação com a ação no mundo e sobre o mundo, relação com os outros e relação consigo mesmo enquanto mais ou menos capaz de aprender tal coisa, em tal situação. (CHARLOT, 2005, p.81).

Portanto, as pessoas em geral, de um modo ou de outro, entram em relação com o saber, pois é através dessa relação direta ou indireta que vamos nos apropriando dos conhecimentos necessários a nossa ação no mundo, pois como indica Charlot (2005), a condição humana é diferente, pois:

a cria do homem nasce inacabada, imperfeita, contrariamente à cria de outras espécies que é dotada de instintos que lhe possibilitam adaptar-se rapidamente ao seu meio. Na cria da espécie humana, o homem não é ainda; ele deve ser construído [...] Porque essa cria nasce em mundo humano, já construído como humano, e carregada por seres humanos (seus pais e outros seres humanos) [...] A cria do homem não se torna homem se não se apropriar, com a ajuda de outros homens, desta humanidade que não lhe é dada no nascimento, que é, no início, exterior ao indivíduo. (CHARLOT, 2005, p. 56)

Podemos perceber na fala anterior que, para nossa ação no mundo necessitamos de saberes específicos e, essa apropriação vai ocorrer nas interações com outras pessoas,

Desta maneira, a apropriação do social pelo sujeito ocorre a partir de sua singularidade e de leis próprias da sua subjetividade. Assim, a educação é um processo que parte do sujeito, precisa de seu consentimento e exige investimento. A energia que alimenta esse processo é a força do desejo. (CHARLOT, 2005, p. 56)

Isto significa que a formação do professor deve sempre visar esse entendimento de que, como seres inacabados e em desenvolvimento, a seleção e organização dos saberes na escola devem estar em constante avaliação.

Além disso, como afirmam Pimenta e Lima, num curso de formação de professores as disciplinas devem contribuir para “formar professores a partir da análise, da crítica e da proposição de novas maneiras de fazer educação” (PIMENTA; LIMA, 2008, p. 44)

Na formação dos professores para o Ensino de Ciências na primeira e segunda etapa da educação básica, é preciso, como apontado por Carvalho (2002), entender que para se obter uma mudança de conceitos, atitudinal e metodológico por parte dos professores que trabalham com ciências, um dos principais aspectos a ser observado na sua formação inicial e continuada é que este “deve proporcionar a estes condições que os levem a investigar os problemas de ensino e aprendizagem que são colocados por sua própria atividade docente” (Carvalho, 2002, p. 58).

Desse modo, todas as disciplinas que compõem a matriz curricular dos cursos de Pedagogia devem oferecer conhecimentos e métodos para a efetivação do processo ensino-aprendizagem.

### *Palavras finais*

Nessa unidade buscamos apontar para a importância da busca incessante do aprender e das relações com o saber. Como seres inacabados, os homens buscam constantemente conhecer, interpretar, explorar e criar o mundo individual e coletivo. Assim, a formação do professor deverá privilegiar a descoberta de novos olhares sobre as teorias e metodologias do ensino de ciências. Determinados saberes são importantes num momento e em outro podem deixar de ser.





## Capítulo 3

# O papel do professor no Ensino de Ciências frente aos desafios da sociedade moderna

Nas últimas décadas, a vida no planeta sofreu intensas transformações. A complexidade dessas transformações impõe ao mundo novos olhares sobre a preservação da vida de todas as espécies (homem, animal e vegetal).

Nos dias atuais não podemos ignorar a importância da Ciência e da Tecnologia, porém, é necessário analisar o seu papel no contexto da vida cotidiana. Os professores, de modo geral, que trabalham com esses temas, além de estarem atualizados, deveriam refletir sobre as transformações e o papel que a ciência e a tecnologia desempenham na vida das pessoas e da sociedade. Essa reflexão possibilita compreender que a ciência e a tecnologia embora construída e aperfeiçoada constantemente pelo homem, não está disponível para todos, apesar de exercerem transformações no cotidiano. Isto significa que:

A educação é necessária para a sobrevivência do ser humano. Para que ele não precise inventar tudo de novo, necessita apropriar-se da cultura, do que a humanidade já produziu. Educar é também

aproximar o ser humano do que a humanidade produziu. Se isso era importante no passado, hoje é ainda mais decisivo numa sociedade baseada no conhecimento. (GADOTI, 2003, p. 28)

As transformações ocorridas a partir do desenvolvimento da ciência e da tecnologia atingem níveis jamais imaginados na contemporaneidade, as telecomunicações e a medicina, entre outros; assombram e encantam ao mesmo tempo. O prolongamento da vida, a diminuição do tempo para chegar informações sobre ocorrências de outros continentes, isto é o acesso em tempo real sobre quase tudo o que acontece na sociedade, verificados nos nossos dias dá a impressão de que o homem cria e recria a vida em todas as direções. A mídia divulga dados impressionantes de descobertas científicas como a possibilidade de andar aos cadeirantes, a promessa de visão aos que não podem ver, a cura de doenças até então desconhecidas.

Além disso, verificamos que hoje o acesso aos produtos produzidos em outros continentes podem ser encontrados e consumidos mundialmente por diferentes camadas da população, pois estão disponíveis em mercados e bancas de qualquer bairro ou cidade. O desenvolvimento da ciência e da tecnologia vem apontando, também, a possibilidade de construir a vida em outro planeta. Esses apontamentos demonstram alguns dos resultados do desenvolvimento da ciência e tecnologia e, conseqüentemente, alteram a organização da vida apontando novas realidades e perspectivas, assim,

O novo paradigma econômico, os avanços científicos e tecnológicos, a reestruturação do sistema de produção e as mudanças no mundo do conhecimento afetam a organização do trabalho e o perfil dos trabalhadores, repercutindo na qualificação profissional e, por conseqüência, nos sistemas de ensino e nas escolas. Essas transformações, que ocorrem em escala mundial, decorrem da conjugação de um conjunto de acontecimentos e processos que acabam por caracterizar novas realidades sociais, políticas, econômicas, culturais, geográficas (LIBÂNEO, 2004, p.45).



Essas transformações na sociedade em escala mundial, contribuem para novas realidades que acabam afetando a organização e reestruturação do trabalho, alterando a necessidade de novos saberes ao trabalhador. Dessa forma, a escola também é influenciada pela nova realidade social, pois ocorreram

- 1- Notáveis avanços tecnológicos na microeletrônica, na informática, nas telecomunicações, na automação industrial, na biotecnologia, na engenharia genética, entre outros setores, caracterizando uma revolução tecnológica sem precedentes.
- 2- Globalização da sociedade, internacionalização do capital e dos mercados, reestruturação do sistema de produção e do desenvolvimento econômico.
- 3- Difusão maciça da informação, produção de novas tecnologias da comunicação e da informação, afetando a produção, circulação e consumo da cultura.
- 4- Mudanças nos processos de produção, na organização do trabalho, nas formas de organização dos trabalhos, nas qualificações profissionais.
- 5- Alterações nas concepções de Estado e das suas funções, prevalecendo o modelo neoliberal de diminuição do papel do Estado e fortalecimento das leis do mercado.
- 6- Mudanças nos paradigmas da ciência e do conhecimento, influenciando na pesquisa, na produção de conhecimentos, nos processos de ensino e aprendizagem.
- 7- Agravamento da exclusão social, aumento da distância social e econômica entre incluídos e excluídos dos novos processos de produção e das novas formas de conhecimento. (LIBÂNEO, 2004, p. 45, 46)

As 7 questões apontadas indicam que as transformações vivenciadas na sociedade requerem profissionais bem preparados para lidar com as incertezas que tais processos ensejam. Portanto, é a partir dessas considerações que emerge a necessidade de voltar a atenção para o papel do professor no Ensino de Ciências frente à sociedade tecnológica.

Quem são as pessoas que tem acesso aos bens produzidos pela ciência e tecnologia?

Como são produzidos os experimentos?

Quais as vantagens e desvantagens da exploração dos bens no planeta?

Quem é beneficiado pelas descobertas científicas?

Quem é prejudicado nessa busca?

Qual é a ética que permeia os descobrimentos científicos e tecnológicos?

Como são distribuídos os produtos da ciência e tecnologia?

Essas questões não são simples de serem respondidas, até porque não fazem parte das preocupações na vida das pessoas comuns, porém são pistas para se pensar o papel do professor diante da ciência e avanços tecnológicos.

Demo afirma que:

Não é difícil mostrar que, ao mesmo lado de benefícios incontestes para a sociedade, a ciência representa também ameaça crescente à sobrevivência da humanidade e do planeta. As faces mais gritantes desta lógica aparecem, hoje, no impacto destrutivo sobre o emprego e na deterioração do meio ambiente. (DEMO, 1998, p. 179-180)

Nessa mesma ótica, Morin pergunta: “Para onde vai o mundo?” e, nos alerta no sentido de entender a crise da ciência e tecnologia, afirmando que:

A prospectiva dos anos sessenta afirmava que o passado era arquiconhecido, que o presente era evidentemente conhecido, que o alicerce de nossa sociedade era estável, e que, sobre estes fundamentos assegurados, o futuro se forjaria no e pelo desenvolvimento das tendências dominantes da economia, da técnica e da ciência. (...) que o século XXI iria colher os frutos maduros do progresso da humanidade. (MORIN, p.11, 2010)

Os dois posicionamentos anteriores permitem refletir que a ciência e a tecnologia embora estejam cada vez mais evoluídas, não garantiram níveis de progresso igualitário para a maioria da população. De um lado ocorre a descoberta de inúmeros medicamentos, de outro, existe um contingente de pessoas nos corredores de hospitais que não tem um leito para serem atendidas dignamente. Assim, embora o homem descubra galáxias novas e sonhe em construir uma cidade fora do planeta terra, inúmeras pessoas não têm onde morar. As contradições da ciência e tecnologia nos dias atuais pressionam a não ser ingênuo diante das descobertas tecnocientíficas. Isto significa que uma visão simplista sobre a ciência e tecnologia como campos infalíveis pode levar a um futuro incerto e inseguro.

O percurso das Ciências tem rupturas e depende delas. Quando novas teorias são aceitas, convicções antigas são abandonadas em favor de novas, os mesmos fatos são descritos em novos termos criando-se novos conceitos, um mesmo aspecto da natureza passa a ser explicado segundo uma nova compreensão geral, ou seja, um novo paradigma (BRASIL, (c), 1997, p. 23).

Portanto, reconhecer que a ciência não é estática, que não é algo pronto e acabado, que é produzida e aperfeiçoada pelo homem, desmistifica posicionamentos ingênuos sobre a vida no planeta.

Das questões destacadas é oportuno verificar algumas qualidades requeridas dos professores diante das transformações científicas e tecnológicas na atualidade. Essas qualidades e capacidades são exigências na formação profissional de professores, conforme explicita Libâneo:

1. É especialista no conteúdo que ensina e nos processos investigativos da matéria, e é portador de uma razoável cultura geral;
2. Sabe associar a aquisição de conceitos científicos ao desenvolvimento dos processos de pensamento;
3. Domina razoavelmente métodos e procedimentos de ensino, com destaque a procedimentos de pesquisa e a exercícios do pensar centrados em problemas;

4. Conhece o mundo do trabalho e os requisitos atuais de exercício profissional;
5. Desenvolve visão crítica em relação aos conteúdos da matéria (contextualização) e ao seu papel social enquanto intelectual;
6. Sabe lidar com as tecnologias da informação e comunicação, tanto no que se refere aos conteúdos quanto ao seu manejo;
7. Conhece e sabe aplicar modalidades e instrumentos de avaliação da organização escolar e da aprendizagem.
8. Sabe lidar com as várias formas culturais que perpassam a escola e a sala de aula, e com a diversidade social e cultural, para conhecer melhor a prática do aluno e sua relação com o saber;
10. Sabe articular, na atividade docente, as dimensões cognitiva, social, cultural e afetiva, visando ajudar os alunos a construir sua subjetividade;
11. Domina procedimentos de trabalho interativo e desenvolve capacidade comunicativa (comunicar-se e relacionar-se com as pessoas, assumir a aula como um processo comunicacional);
12. É capaz de participar de forma produtiva de um grupo de trabalho ou de discussão, bem como atuar em equipe em atividades de pesquisa, interdisciplinares e organizativas;
13. Ajuda os alunos a pensar e agir em relação a valores e atitudes. (LIBÂNEO, 2004, p.87)

Das competências destacadas por Libâneo, entendemos que saber ensinar, saber preparar e dar uma boa aula é uma habilidade que o professor desenvolve ao longo da sua prática pedagógica. Porém, é através da formação inicial e continuada que essas competências são inicialmente desenvolvidas e aperfeiçoadas no campo de trabalho:

O novo professor é um profissional que aprende em rede (ciberespaço da formação), sem hierarquias, cooperativamente (saber organizar o seu próprio trabalho). É um aprendiz permanente, um organizador do trabalho do aluno; consciente, mas também sensível. Ele desperta o desejo de aprender para que o aluno seja

autônomo e se torne sujeito da sua própria formação. Por isso, o novo professor precisa desenvolver habilidades de colaboração (trabalho em grupo, interdisciplinaridade), de comunicação (saber falar, seduzir, escrever bem, ler muito), de pesquisa (explorar novas hipóteses, duvidar, criticar) e de pensamento (saber tomar decisões).

O enfoque da formação do novo professor deve ser na autonomia e na participação, nas formas colaborativas de aprendizagem. Diz Paulo Freire: “O bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do *movimento* de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma ‘cantiga de ninar’. Seus alunos *cansam*, não *dormem*. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas”<sup>5</sup>. (GADOTI, 2003, p. 25)

Nenhuma profissão e, principalmente a de professor, pode ser exercida sem o domínio de certos saberes, tais como: saber trabalhar em grupo; de comunicação que implica o saber falar, seduzir, escrever bem, ler muito; de pesquisa para poder explorar novas hipóteses, duvidar, criticar e de pensamento para saber tomar decisões, além de dominar os conteúdos de sua área de atuação, essas saberes entre outros, são desenvolvidos nos cursos de formação de professores.

Desse modo, compreender quais são algumas das capacidades requeridas para o exercício da profissão professor, estimula a mobilizar recursos teóricos e práticos para desenvolver o conjunto de habilidades necessárias para uma futura atuação.

Nesse sentido, convém lembrar que:

O papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análise para compreenderem os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para neles intervir transformando-os (PIMENTA, 2002, p.26).

---

<sup>5</sup> Paulo Freire, *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*, São Paulo, Paz e Terra, 1997, p. 96.

Assim, podemos dizer que o professor será mais preparado e competente quando consegue refletir e articular, dentro das possibilidades, os instrumentos que possibilitem a seus alunos desenvolverem suas estruturas cognitivas, seus recursos de raciocinar e atuar para se tornarem sujeitos reflexivos e competentes, como afirma Libâneo (2004).

Certamente ao se reconhecer o papel da teoria na formação docente e o desenvolvimento dos saberes necessários para atuação em sala de aula, a escola poderá responder aos desafios impostos pela sociedade, isto é,

A escola necessária para fazer frente a essas realidades é a que provê formação cultural e científica, que possibilita o contato dos alunos com a cultura, aquela cultura provida pela ciência, pela técnica, pela linguagem, pela estética, pela ética. Especialmente, uma escola de qualidade é aquela que inclui, uma escola contra a exclusão econômica, política, cultural, pedagógica. (LIBÂNEO, 2004, p. 51)

Na verdade, quando argumentamos que a escola deve proporcionar um ensino de qualidade para responder aos desafios da sociedade moderna, é preciso lembrar que um dos pilares para atingir tal propósito está vinculado a uma formação sólida dos professores, com base na pesquisa, no estudo aprofundado e na reflexão sobre a sua prática ,pois,

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que - fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 2003, p.29)

A história apresentada por Tomio (2002), na qual descreve uma passagem sobre as formas de atuação docente que a princípio não compactuam com o atual momento no fazer pedagógico, possibilitam refletir como na prática docente muitas vezes não são utilizados os momentos significativos que poderiam dinamizar, ilustrar e proporcionar um estudo mais significativo ao contemplar situações reais:

**O professor de ciências enquanto um transmissor de conhecimento.**

A sineta foi tocada, era o sinal que a aula de Ciências começaria. Todos entraram na sala que tinha a seguinte inscrição: CURSO GINASIAL: 3ª série, sentaram nas suas carteiras de madeira, uma após a outra, pegaram o caderno, arrumaram o tinteiro, reinou-se o silêncio. No quadro negro, escrito com letras no mais bonito estilo, a data e o assunto do dia:

Brasil, 15 de maio de 1962.

A Classificação dos seres vivos.

O professor João iniciou cumprimentando a turma e começou a sua aula falando: Aristóteles foi um organizador que queria pôr ordem nos conceitos dos homens. Podemos dizer que foi o primeiro a classificar os seres vivos. Para ele, “ a natureza progride paulatinamente das coisas inanimadas para as criaturas vivas, ao reino das coisas inanimadas para as criaturas vivas. Ao reino das coisas inanimadas segue-se primeiramente o reino das plantas, que, “em relação ao reino das coisas inanimadas, parece quase animado, e em relação ao reino dos animais parece quase inanimado”. Finalmente, /Aristóteles divide o reino das criaturas vivas em dois subgrupos, o dos animais e o do homem.” \* Assim, os seres vivos encontram-se numa escola dos mais simples para os mais complexos e o homem está no alto desta, pois vive a plenitude e controla a vida da natureza.

O professor parou a explicação para chamar atenção de Ulisses que estava escrevendo ao invés de lhe ouvir: *-Ulisses!! Não presta atenção, depois não sabe nada na prova! E como vai para Universidade?*

Continuando, o professor discorreu sobre a forma de classificação baseada no modelo proposto por Lineu: Reino- Filo-Classe-Ordem-Família-Gênero-Espécie. Perguntou à classe: - Alguém tem alguma dúvida? Não? Então vamos copiar do quadro.

Passado o ponto, o seguinte recado: *Dia 18/05 Provação Bimestral: estudar toda matéria do bimestre.*

O sinal... Todos saíram correndo da aula, menos Ulisses que se atrasou ao copiar do quadro porque “perdeu tempo” escrevendo um versinho:

Aristóteles inventou brincadeira

Reuniu o que tinha na natureza

Em Mineral, Animal e Vegetal.

Foi a maior esperteza!

(\*) citação da fala do professor extraída da obra: GAARDER, Jostein. O Mundo de Sofia. São Paulo: CIA das Letras, 1995. (TOMIO, 2002, p. 35, grifos do autor)

Essa outra história também deveria ser excluída do processo ensino aprendizagem:

### **O professor de ciências técnico de ensino**

Na sala dos professores o comentário era um só: “corrida espacial”, toda semana era uma novidade, sem contar a disputa entre URSS e EUA pela soberania nas conquistas.

*-E pensar que já mandaram o foguete Sputnikick para o espaço!*

Pensava o professor Luís enquanto caminhava para o laboratório. Estava ansioso por esta aula, havia aprendido esta técnica, a partir da leitura do livro que ganhou no curso de aperfeiçoamento. No laboratório, seus alunos levantaram quando entrou e num coro responderam: -Boa tarde! Sentaram e lhe esperaram para dar início à aula. *-abram o livro na página 123 e sigam as instruções, vou passar agora nas equipes para entregar-lhes o material de que necessitam para a prática.\**

Enquanto distribuía o material chamou atenção da equipe três: *se não fizerem com atenção, como vão depois saber o assunto?*



Na leitura do texto:

No avião a jato, ou foguete, gases em expansão os impelem para frente. Você já realizou trabalhos sobre o jato, na 3ª série. Como recordação, encha um balão de borracha de ar e solte-o bem alto, sem amarrar o bico. Observe como se move em direção oposta ao bico. Quando você encheu o balão, o ar exerceu pressão nas paredes e em todos os sentidos. Quando o ar escapou, impeliu o balão para frente, o ar arremessou-o para uma direção, mas o balão se moveu em direção oposta. É assim que funcionam os motores a jato. O motor utiliza o ar da atmosfera, comprime-o e o faz passar a uma câmara de combustão. O combustível pode ser querosene ou outro, que arde na câmara em presença do ar comprimido. Veja você como é simples o princípio que rege o motor a jato e com resultados surpreendentes. A velocidade dos jatos excede muitas vezes a do som, que é de 1.200 km por hora. Essas velocidades chamam-se supersônicas. E cada vez mais os jatos voam mais rápido. \* terminada a prática e leitura do livro, as equipes copiaram do quadro o exercício:

Brasil, 10 de abril de 1970.

Baseado na experiência responda:

- 1) Como o motor a jato funciona?
- 2) Qual o combustível do motor a jato?
- 3) Qual a velocidade de um avião a jato? Como se chamam?
- 4) Por que os foguetes levam oxigênio?
- 5) Para que é importante descobrir novas fontes de energia?

Tocou o sinal, todos saem agitados, é recreio! Hora de recrear o corpo

\*citação de exercícios extraída da obra: MOURA, Elza e MELO, Maria B. M. O Pequeno Cientista. São Paulo: Editora Brasil. 1969. P. 128. (TOMIO, 2008, p. 38, 39)

Essas duas histórias, relatadas acima, indicam que é relevante repensar como foi e vem sendo efetivado o ensino de ciências nas salas de aula. Variados estudos indicam a importância de um ensino que considere o interesse do aluno, bem como novas formas de ensinar.

### *Palavras finais*

O papel do professor diante da sociedade tecnológica requer uma prática pedagógica reflexiva, isto é, os saberes disponibilizados pela escola devem ser compatíveis com os requisitos do atual momento histórico. Todavia essa seleção de conteúdos que respondam as necessidades atuais dos alunos somente poderá ser efetivada por profissionais competentes. Aquele que sabe refletir e propor situações didáticas que favoreçam o ensino aprendizagem de seus alunos, que pesquisa sua prática, que busca atualizar-se constantemente, através de leituras, cursos e pesquisas. Enfim, como apontado por Libâneo (2004), o professor é mais competente quando sabe imaginar, refletir e articular as condições que possibilitem aos alunos aprender de forma duradoura. Assim, reconhecendo a importância da educação para inclusão de todos na sociedade letrada, é mister rever a formação do professor, pois como já apontado anteriormente, o seu papel é deveras importante.



PEDAGOGIA

Capítulo 4

# Proposta curricular para o Ensino de Ciências

O objetivo destacado nesse capítulo é refletir sobre a proposta curricular para o ensino de ciências. Assim, buscamos destacar:

Qual a importância dos conteúdos de ciências para a formação do aluno?

Crianças e adultos vão à escola com diferentes finalidades. Porém, a existência da escola cumpre objetivos sociais, pois garantem a continuidade da espécie através da socialização das invenções e descobertas da ciência e da tecnologia que são resultantes do desenvolvimento cultural da humanidade.

A transmissão do saber formal se efetiva na escola, embora também possa ocorrer em outros espaços, porém:

O processo de educação formal possibilita novas formas de pensamento e de comportamento: por meio das artes e das ciências o ser humano transforma sua vida e de seus descendentes. A escola é um espaço de ampliação da experiência humana, devendo, para tanto, não se limitar às experiências cotidianas da criança e trazendo, necessariamente, conhecimentos novos, metodologias e as áreas de conhecimento contemporâneas. (LIMA, 2008, p. 19).

Considerando que na escola o processo ensino aprendizagem não deve se limitar apenas as experiências cotidianas, mas sim priorizar a educação formal, possibilitando a ampliação dos conhecimentos por parte dos alunos, que **a escola tem como função primordial selecionar “o que” e “como” ensinar das diferentes áreas do conhecimento**, pois “o objeto da educação escolar não é qualquer tipo de saber, mas o saber sistematizado, elaborado: científico, filosófico, estético” (GERALDO, 2009, p. 26).

Vale ainda lembrar que, como apontado por Lima (2008, p. 17): “Na escola, esta ação do adulto se revela como a função pedagógica que o professor tem de possibilitar a apropriação do conhecimento sistematizado (que comumente chamamos de conhecimento formal), que caracteriza as ciências e as artes.”

Desse modo, as propostas curriculares devem ser pensadas enquanto instrumento de formação humana, as quais deveriam ser elaboradas e implementadas visando uma sociedade mais justa e democrática no que se relaciona à ciência e à tecnologia.

Nos Parâmetros Curriculares para o Ensino de Ciências, encontramos uma proposta curricular com orientação interdisciplinar a partir dos quatro eixos temáticos: Ambiente; Ser Humano e Saúde; Recursos Tecnológicos e; Terra e Universo. Esses eixos temáticos são propostos para o Ensino Fundamental. É uma proposta, uma orientação que serve de norte para os professores e escolas organizarem os saberes que serão abordados nas diferentes classes escolares.

Nessa orientação a respeito da questão interdisciplinar está explicitado que:

A compreensão integrada dos fenômenos naturais, numa perspectiva interdisciplinar, depende do estabelecimento de vínculos conceituais entre as diferentes ciências. Os conceitos de energia, matéria, espaço, tempo, transformação, sistema, equilíbrio, variação, ciclo, fluxo, relação, interação e vida estão presentes em diferentes campos e ciências, com significados particulares ou comuns, mas sempre contribuindo para conceituações gerais. Por isso, adotou-se como segundo referencial esse conjunto de conceitos

centrais, para compreender os fenômenos naturais e os conhecimentos tecnológicos em mútua relação. (BRASIL (c), 1997, p. 33)

As indicações gerais nos Parâmetros Curriculares Nacionais são subsídios para que, nas escolas, sejam elaboradas suas propostas curriculares e seus projetos pedagógicos, nos quais deverá estar detalhado o que e como será abordado sobre o Ensino de Ciências Naturais.

Ao se pensar uma proposta curricular para o Ensino de Ciências, talvez a ideia poderia estar centrada numa proposta voltada para um ensino mais dinâmico, com questões problematizadoras, atividades investigativas e, com momentos de experimentação. De fato, hoje é lugar comum na afirmação de pedagogos e professores que o ensino - de modo geral e, em ciências particularmente- não deve ser livresco nem apenas se centrar na memorização de fatos, conceitos e datas.

Esses apontamentos levam a compreender que a aprendizagem dos conceitos científicos está relacionada ao entendimento de que:

A ciência está no cotidiano do aluno de qualquer idade, criança ou adulto, de qualquer classe social, pois está na cultura, na tecnologia, nos modos de pensar a sociedade de nossos dias. Toda criança detém, então, um conhecimento que está contido na teoria científica. Este conhecimento é todavia, fragmentado e o aluno deverá ser levado, pela ação do professor, a superar essa visão fragmentada para chegar à compreensão do conhecimento formal. Ou seja, o que o aluno já sabe, deve ser, necessariamente, articulado com o conceito científico que se lhe pretende ensinar. (LIMA, 2008, p. 47)

Os conteúdos selecionados e socializados na escola devem “favorecer a construção de uma visão de mundo, que se apresenta como um todo formado por elementos interrelacionados, entre os quais o homem, agente de transformação”. (BRASIL (c), 1997, p. 33). Ou seja, os saberes devem favorecer o entendimento do seu entorno, das conquistas das ciências, bem como das possíveis catástrofes provocadas pelo seu uso

indevido. Compreender que o homem, através da interação e exploração no seu “habitat”, transforma e recria o meio onde vive.

Outra orientação é a de que no Ensino de Ciências Naturais o professor deverá relacionar os fenômenos naturais e produtos da tecnologia, pois assim, possibilitam ao aluno a “percepção de um mundo permanentemente reelaborado estabelecendo-se relações entre o conhecido e o desconhecido, entre as partes e o todo”. (BRASIL (c), 1997, p. 34)

Ao trabalhar com os conteúdos de Ciências Naturais, os professores devem observar que estes sejam:

Relevantes do ponto de vista social e ter revelados seus reflexos na cultura, para permitirem ao aluno compreender, em seu cotidiano, as relações entre o homem e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os Temas Transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso. (BRASIL, 1997, p. 33, 34)

Observa-se que, nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, quanto as indicações referentes aos três primeiros blocos (Ambiente; Ser Humano; Saúde e Recursos Tecnológicos), que estes devem ser desenvolvidos ao longo de todo o Ensino Fundamental, com aprofundamentos diferenciados nos ciclos posteriores. Por exemplo, o bloco sobre Terra e Universo só será destacado a partir do terceiro ciclo (séries finais do ensino fundamental, denominada de 5ª a 8ª série).

Nessa etapa vamos observar apenas alguns desses eixos, um maior aprofundamento ou leitura mais minuciosa poderá ser realizada consultando o volume 4 (Ciências Naturais) e o 9 (Meio Ambiente e Saúde). Os volumes podem ser acessados no portal do MEC, ou buscados nas bibliotecas das escolas.

No primeiro bloco está explicitado que os conteúdos sobre o **Ambiente** não devem ser entendidos como responsabilidade de um único professor, como o de ciências, por exemplo. Os conhecimentos devem ser enfocados e permear as propostas de todos os componentes curriculares,

porém respeitando suas especificidades. Dessa forma, as discussões sobre a educação ambiental (volume 9 dos PCNs,) passam a fazer parte da prática pedagógica em todos os momentos no cotidiano escolar.

*A Educação Ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, respeitando em suas diretrizes nacionais aquelas a serem complementadas discricionariamente pelos estabelecimentos de ensino (artigo 26 da LDB) com uma parte diversificada exigida pelas características regionais e locais, conforme preceitua o princípio citado no 4º, inciso VII da Lei 9.795/99, que valoriza a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e nacionais, e o artigo 8º, incisos IV e V que incentivam a busca de alternativas curriculares e metodológicas na capacitação da área ambiental e as iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo. (BRASIL, 1999, Lei 9.795/99)*

As orientações referentes à educação ambiental perpassam a educação infantil, pois no inciso:

IV – as Propostas Pedagógicas das Instituições de Educação Infantil, ao reconhecer as crianças como seres íntegros, que aprendem a ser **e conviver consigo próprios, com os demais e o próprio ambiente de maneira articulada e gradual** devem buscar (...) a interação entre as diversas áreas de conhecimento e aspectos da vida cidadã (...).(BRASIL, D C N E I, 1999)

Em 2009, nova proposta sobre questões relacionadas ao que e como ensinar na educação infantil ganham destaque, porém não foi aprovado um currículo específico para essa etapa da educação, destacando que:

O **currículo** da Educação Infantil é concebido como um **conjunto de práticas** que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os

conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico. Tais práticas são efetivadas por meio de relações sociais que as crianças desde bem pequenas estabelecem com os professores e as outras crianças, e afetam a construção de suas identidades. (BRASIL, 2009, p.6)

Isto significa que os conteúdos de ciências devem ser desenvolvidos de modo a permitir que as crianças estabeleçam comparações entre suas experiências e os saberes trabalhados de forma lúdica, pois,

O trabalho pedagógico em educação infantil, da maneira como entendo, não precisa ser feito sentado em carteiras; o que caracteriza o trabalho pedagógico é a experiência com o conhecimento científico e com a literatura, a música, a dança, o teatro, o cinema, a produção artística, histórica e cultural que se encontra nos museus, a arte (KRAMER, 2003, p.60).

Em relação ao Ensino Fundamental, a resolução nº 02 nas Diretrizes Curriculares Nacionais aponta que:

IV - Em todas as escolas, deverá ser garantida a igualdade de acesso dos alunos a uma Base Nacional Comum (...); a Base Nacional Comum e sua Parte Diversificada deverão integrar-se em torno do paradigma curricular, que **visa estabelecer a relação entre a Educação Fundamental com:**

a) a Vida Cidadã, através da articulação entre vários dos seus aspectos como:(...)

4. **o Meio Ambiente;**( DCNs, 1998)

Como é possível constatar, existe uma legislação que aponta a importância da educação ambiental nos currículos escolares, enfatizando sua importância enquanto conteúdo curricular.

Todavia é necessário perguntar: O que se entende por Educação Ambiental?



Embora várias definições possam ser encontradas, no art. 1º da Lei n. 9.795, a definição da Educação Ambiental está explicitada da seguinte forma:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, Lei n. 9.795)

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, encontramos indicações sobre os conteúdos a serem trabalhados sobre o ambiente na área de ciências naturais e, também, como

O tema transversal Meio Ambiente traz a discussão a respeito da relação entre os problemas ambientais e fatores econômicos, políticos, sociais e históricos. São problemas que acarretam discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar com o desenvolvimento sustentável, na perspectiva da reversão da crise socioambiental planetária. Sua discussão completa demanda fundamentação em diferentes campos de conhecimento. Assim, tanto as ciências humanas quanto as ciências naturais contribuem para a construção de seus conteúdos. (BRASIL, (c), 1997, p. 35)

Além de explicar as discussões sobre o tema ambiental, algumas fontes, para o professor trabalhar sobre o ambiente, são aquelas voltadas à Ecologia. Esta é indicada como uma das principais fontes, pois:

A Ecologia estuda as relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os componentes sem vida do espaço que habitam, resultando em um sistema aberto denominado ecossistema. Tais relações são enfocadas nos estudos das cadeias e teias alimentares, dos níveis tróficos (produção, consumo e

decomposição), do ciclo dos materiais e fluxo de energia, da dinâmica das populações, do desenvolvimento e evolução dos ecossistemas. Em cada um desses capítulos lança-se mão de conhecimentos da Química, da Física, da Geologia, da Paleontologia, da Biologia e de outras ciências, o que faz da Ecologia uma ciência interdisciplinar. (BRASIL ( c ), 1997, p.36)

Outro fator importante diz respeito à questão da formação de atitudes e valores dos alunos, como por exemplo, é enfatizado que aos alunos, não é suficiente ensinar que estes não devem jogar lixo na rua, é necessário refletir sobre as implicações dessa atitudes. Como é possível verificar através dos noticiários, o lixo na rua e em rios vem sendo um dos principais problemas atuais, pois podem reverter em águas da chuva sem espaço para escoamento, causando enchentes. Por sua vez, o lixo também pode intensificar a propagação de insetos, moscas e doenças. (BRASIL ( c ), 1997)

Desse modo, alguns conteúdos que podem ser trabalhados no primeiro ciclo sobre **meio ambiente buscando desenvolver atitudes e valores** voltados à conscientização sobre os cuidados com o meio ambiente. Estes são:

- comparação de diferentes ambientes naturais e construídos, investigando características comuns e diferentes, para verificar que todos os ambientes apresentam seres vivos, água, luz, calor, solo e outros componentes e fatos que se apresentam de modo distinto em cada ambiente;
- comparação dos modos com que diferentes seres vivos, no espaço e no tempo, realizam as funções de alimentação, sustentação, locomoção e reprodução, em relação às condições do ambiente em que vivem;
- comparação do desenvolvimento e da reprodução de diferentes seres vivos para compreender o ciclo vital como característica comum a todos os seres vivos;

- formulação de perguntas e suposições sobre os ambientes e os modos de vida dos seres vivos;
- busca e coleta de informações por meio de observação direta e indireta, experimentação, entrevistas, leitura de textos selecionados;
- organização e registro de informações por meio de desenhos, quadros, esquemas, listas e pequenos textos, sob orientação do professor;
- interpretação das informações por intermédio do estabelecimento de relações, de semelhanças e diferenças e de seqüências de fatos;
- utilização das informações obtidas para justificar suas idéias;
- comunicação oral e escrita (BRASIL, 2007, p. 50)

Na verdade os conteúdos sobre educação ambiental podem contribuir na formação humana, ou seja, levam o aluno a refletir sobre a questão do meio ambiente vinculado as relações do ser humano, com a natureza e outras pessoas na perspectiva de melhorar a qualidade de vida futura.

As reflexões de temas sobre o meio ambiente asseguram, ainda, segundo Libâneo (2004) :

- 1- Que educandos protejam, conservem e preservem as diferentes espécies existentes, o ecossistema e o planeta de modo geral;
- 2- Estimula o processo de autoconhecimento de si e do universo e a integração com a natureza;
- 3- Os conteúdos possibilitam discutir a ética de valorizar e respeitar à diversidade de culturas, bem como as diferenças existentes entre todas as pessoas.
- 4- Vismbra-se a possibilidade de refletir, discutir e buscar alternativas para os problemas, da educação popular;
- 5- E, levar a tomar posicionamentos sobre como conservar a biodiversidade, diminuindo as características do modelo capitalista, que explora e depreda a natureza.

Esses apontamentos ou metas, com os conteúdos do meio ambiente, só podem ser atingidos quando os professores

tomarem como objetivo um ensino de qualidade, o qual esteja voltado para formar alunos críticos. Desse modo, a metodologia deverá ser diversificada, fugindo dos padrões de copiar e decorar já discutido em tópicos anteriores.

Em relação ao bloco sobre o **Corpo e Saúde**, encontramos algumas indicações de conteúdos a serem trabalhados no primeiro ciclo e aprofundados no segundo:

- comparação do corpo e de alguns comportamentos de homens e mulheres nas diferentes fases de vida — ao nascer, na infância, na juventude, na idade adulta e na velhice — para compreender algumas transformações, valorizar e respeitar as diferenças individuais;
- conhecimento de condições para o desenvolvimento e preservação da saúde: atitudes e comportamentos favoráveis à saúde em relação à alimentação, higiene ambiental e asseio corporal; modos de transmissão e prevenção de doenças contagiosas, particularmente a AIDS;
- comparação do corpo e dos comportamentos do ser humano e de outros animais para estabelecer semelhanças e diferenças;
- elaboração de perguntas e suposições acerca das características das diferentes fases da vida e dos hábitos de alimentação e de higiene para a manutenção da saúde, em cada uma delas;
- observação, representação e comparação das condições de higiene dos diferentes espaços habitados, desenvolvendo cuidados e responsabilidades para com esses espaços;
- busca e coleta de informações por meio de leituras realizadas pelo professor para a classe, interpretação de imagens, entrevistas a familiares, pessoas da comunidade e especialistas em saúde;
- confrontação das suposições individuais e coletivas com as informações obtidas;
- organização e registro de informações por meio de desenhos, quadros, listas e pequenos textos, sob orientação do professor;

- comunicação oral e escrita de suposições, dados e conclusões, respeitando diferentes opiniões. (BRASIL (c), 1997, p. 53)

Os recortes indicativos do trabalho em ciências através dos PCNs são amplos, indicam variadas possibilidades, porém, é o professor, juntamente com seus pares, quem irá selecionar o que de mais relevante deve ser trabalhado com os alunos nas turmas. É ele, também, que busca e implementa as metodologias mais adequadas para o enfoque de tais conteúdos. Entende-se que, pelas várias possibilidades de trabalho no primeiro ciclo, os conteúdos de ciências devem ser enfocados levando-se em consideração a idade e amadurecimento das crianças. Ainda, “é possível o contato com uma variedade de aspectos do mundo, explorando-os, conhecendo-os, explicando-os e iniciando a aprendizagem de conceitos, procedimentos e valores importantes. (BRASIL (c), 2007, p.45)

Na sequência, apresentamos um quadro com os objetivos do trabalho com ciências naturais no ensino fundamental. Optamos por apresentá-los dessa forma pela facilidade de comparação e análise entre os dois.

## QUADRO 2- Objetivos no Ensino de Ciências Naturais

Objetivos de Ciências Naturais para o primeiro ciclo	Objetivos de Ciências Naturais para o segundo ciclo
Em todas as atividades e projetos em Ciências Naturais, esses devem ser organizados para que os alunos alcancem as seguintes capacidades:	
1- Observar, registrar e comunicar algumas semelhanças e <b>diferenças entre</b> diversos <b>ambientes</b> , identificando a presença comum de <b>água, seres vivos, ar, luz, calor, solo</b> e <b>características</b> específicas dos ambientes diferentes; 2- Estabelecer relações entre características e comportamentos dos <b>seres vivos</b> e condições do ambiente em que vivem, valorizando a diversidade da vida; 3- Observar e identificar algumas <b>características do corpo humano</b> e alguns com	1- Identificar e compreender as relações entre <b>solo, água e seres vivos</b> nos fenômenos de escoamento da água, erosão e fertilidade dos solos, nos ambientes urbano e rural. 2- Caracterizar causas e conseqüências da <b>poluição da água, do ar e do solo</b> . 3- Caracterizar <b>espaços do planeta</b> possíveis de serem ocupados pelo homem, considerando as condições de qualidade de vida.

portamentos nas diferentes fases da vida, no homem e na mulher, aproximando-se à noção de ciclo vital do ser humano e respeitando as diferenças individuais;

4- Reconhecer processos e etapas de **transformação de materiais** em objetos;

5- Realizar experimentos simples sobre os materiais e objetos do ambiente para investigar **características e propriedades dos materiais** e de algumas **formas de energia**;

6- Utilizar características e propriedades de **materiais, objetos, seres vivos** para elaborar **classificações**;

8- Formular perguntas e suposições sobre o assunto em estudo;

9- Organizar e registrar informações por meio de desenhos, quadros, esquemas, listas e pequenos textos, sob orientação do professor;

10- Comunicar de modo oral, escrito e por meio de desenhos, perguntas, suposições, dados e conclusões, respeitando as diferentes opiniões e utilizando as informações obtidas para justificar suas idéias;

11- Valorizar atitudes e comportamentos favoráveis à **saúde**, em relação à **alimentação** e à **higiene pessoal**, desenvolvendo a responsabilidade no cuidado com o próprio corpo e com os espaços que habita.

4- Compreender o **corpo humano** como um todo integrado e a saúde como bem-estar físico, social e psíquico do indivíduo.

5- Compreender o **alimento como fonte de matéria e energia** para o crescimento e manutenção do corpo, e a nutrição como conjunto de **transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano**: a digestão, a absorção e o transporte de substâncias e a eliminação de resíduos.

6- Estabelecer relação entre a falta de asseio corporal, a higiene ambiental e a ocorrência de **doenças** no homem.

7- Identificar as defesas naturais e estimuladas (vacinas) do corpo.

8- Caracterizar o **aparelho reprodutor masculino e feminino**, e as mudanças no corpo durante a puberdade, respeitando as diferenças individuais do corpo e do comportamento nas várias fases da vida.

9- Identificar diferentes manifestações de energia — **luz, calor, eletricidade e som** — e conhecer alguns processos de transformação de energia na natureza e por meio de recursos tecnológicos.

10- Identificar os processos de captação, distribuição e armazenamento de água e os modos domésticos de **tratamento da água** — fervura e adição de cloro —, relacionando-os com as condições necessárias à preservação da saúde.

11- Compreender a importância dos modos adequados de destinação das águas servidas para a promoção e manutenção da saúde.

12- Caracterizar **materiais recicláveis** e processos de tratamento de alguns materiais do **lixo** — **matéria orgânica, papel, plástico, etc.**

13- Formular perguntas e suposições sobre o assunto em estudo.

14- Buscar e coletar informações por meio da observação direta e indireta, da experimentação, de entrevistas e visitas, conforme requer o assunto em estudo e sob orientação do professor.

15- Confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas, respeitando as diferentes opiniões, e reelaborando suas idéias diante das evidências apresentadas.

	<p>16-Organizar e registrar as informações por intermédio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, gráficos, listas, textos e maquetes, de acordo com as exigências do assunto em estudo, sob orientação do professor.</p> <p>17- Interpretar as informações por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de seqüência e de forma e função.</p> <p>18- Responsabilizar-se no cuidado com os espaços que habita e com o próprio corpo, incorporando hábitos possíveis e necessários de alimentação e higiene no preparo dos alimentos, de repouso e lazer adequados.</p> <p>19- Valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes.</p>
<p>Fonte: .( BRASIL (c), 1997, p. 46 e 47)</p>	<p>Fonte: ( BRASIL (c), 1997, p. 58 e 59)</p>

Algumas possibilidades de comparação nesses objetivos é quanto aos conteúdos. Note que no primeiro ciclo aparecem: **água, seres vivos, ar, luz, calor, sol;** e, no segundo, **solo, água e seres vivos**, a diferença entre eles consiste no aprofundamento. Para o primeiro ciclo, a orientação é observar e registrar as diferenças existentes, já no segundo é compreender as relações entre eles. Muitas vezes, os professores entendendo que as bases de tais conteúdos já foram disponibilizadas em anos anteriores, não se preocupam em explicar ou rever o que é ser vivo por exemplo, prejudicando muitas vezes o aprendizado de tais conceitos.

Observe, também, que as formas de trabalho tanto do primeiro ciclo como do segundo contemplam indicações semelhantes (objetivos 9 e 16) como, por exemplo, o registro de informações através de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, gráficos, listas, textos e maquetes, de acordo com a metodologia do professor.

Em relação ao eixo sobre os **RECURSOS TECNOLÓGICOS**, podemos destacar que existe uma preocupação crescente sobre a apropriação desses conhecimentos, pois são importantes nos dias atuais.

Conhecer, explorar, identificar e utilizar os recursos tecnológicos são atitudes que o homem vai aperfeiçoando ao longo de

sua existência. Busca através da utilização desses, melhores condições de vida no planeta.

Os recursos tecnológicos, desse modo, são conteúdos que, “desde o primeiro ciclo os alunos poderão investigar sobre os produtos que consomem, sobre as técnicas diversas para obtenção e transformação de alguns componentes dos ambientes, que são considerados como recursos naturais essenciais à existência” (BRASIL (c), 1997, p. 53).

Isto porque, as transformações resultantes dos elementos da natureza (alimentos, materiais e a própria energia, são próprios da civilização. Isto é são produtos industrializados ou artesanais que fazem parte do dia a dia (BRASIL (c), 1997).

Na verdade, para a sobrevivência da espécie humana, o homem depende de alguns materiais básicos, tais como do cultivo e plantio de alimentos, dos minérios e madeira, da criação de animais, da pesca, da fabricação de roupas, de veículos aéreos e terrestres, de medicamentos, de aparelhos eletroeletrônicos, bem como, da industrialização de produtos variados. Esses materiais produzidos pelo homem são chamados de recursos tecnológicos.

Desse modo, no primeiro ciclo os conteúdos sobre os recursos tecnológicos podem ser explorados através de fatos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes. As propostas para essa exploração podem ocorrer por meio de:

- investigação de processos artesanais ou industriais da produção de objetos e alimentos, reconhecendo a matéria-prima, algumas etapas e características de determinados processos;
- conhecimento de origens e algumas propriedades de determinados materiais e formas de energia, para relacioná-las aos seus usos;
- formulação de perguntas e suposições sobre os processos de transformação de materiais em objetos;
- busca e coleta de informações por meio de observação direta e indireta, experimentação, interpretação de imagens e textos selecionados;
- organização e registro de informações por intermédio de desenhos, quadros, esquemas, listas e pequenos textos;



- interpretação das informações por meio do estabelecimento de regularidades e das relações de causa e efeito;
- utilização das informações obtidas para justificar suas idéias;
- comunicação oral e escrita de suposições, dados e conclusões, respeitando diferentes opiniões. (BRASIL (c), 2007, p. 55)

Os conteúdos propostos nesse bloco sobre os recursos tecnológicos podem ser explorados de diferentes formas pelo professor, isto é, enfocando sobre as relações de causa e efeito desses produtos. Consequentemente, a apropriação desses conhecimentos pode servir para explicar algumas crises vivenciadas nos dias atuais.

Assim, ao trabalhar com esse tema, é importante contextualizar o surgimento de alguns desses objetos para que, posteriormente, o aluno construa visões menos ingênuas sobre os produtos disponíveis.

Nessa unidade destacamos questões sobre a proposta curricular para o ensino de ciências.

Verificamos que são apresentados quatro blocos temáticos para o trabalho pedagógico no ensino fundamental nos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ambiente; Ser Humano e Saúde; Recursos tecnológico e; Terra e Universo.

As orientações sobre tais conteúdos são de que estes podem e devem ser explorados de diferentes maneiras pelo professor, pois, a escola tem como função primordial selecionar “o que” e “como” ensinar das diferentes áreas do conhecimento.

Desse modo, as propostas curriculares devem ser pensadas enquanto instrumento de formação humana, tendo em vista que é a partir da implementação dessas que a escola cumpre com sua tarefa de ampliar os conhecimentos dos seus alunos.

Em relação aos objetivos, para o trabalho com esses blocos nos ciclos, observamos que eles indicam ações como, por exemplo, observar, coletar, interpretar e realizar experimentos simples sobre os materiais e objetos do ambiente, procurando investigar características e propriedades dos materiais e objetos da natureza.

Portanto, no trabalho com os conteúdos de ciências, é nítida a orientação para um direcionamento que vincule a elaboração de conceitos científicos com a exploração e utilização de pequenos experimentos. Excluem-se atividades apenas de memorização de conceitos. A orientação é para aulas dinâmicas com a participação do aluno.



## Capítulo 5

# Metodologias no Ensino de Ciências

Nessa etapa do estudo iremos contemplar questões relacionadas à *elaboração e aplicação de atividades práticas para a aprendizagem do Ensino de Ciência em que se ajustem os objetivos, conteúdo programático e metodologia às características específicas do aluno real.*

Isto nos leva a perguntar: Afinal, como ensinar ciências?

Como ensinar ciências na educação infantil?

Como ensinar ciências nos anos iniciais da educação básica?

Quais são as metodologias que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem?

Nessa etapa do estudo iremos verificar algumas alternativas metodológicas relacionadas ao ensino de ciências na prática pedagógica do professor.

As indicações metodológicas na disciplina de ciências naturais devem ser encaminhadas como nos outros componentes curriculares, de matemática e de português, por exemplo. As orientações metodológicas para qualquer área de conhecimento, na educação infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental, estão vinculadas à relação entre o que o aluno domina e os novos conceitos a serem dominados. Em outras palavras, o professor, ao trabalhar os conteúdos, deverá priorizar os conceitos

anteriores ao processo de escolarização com os conceitos científicos. Desse modo, valorizar, fazer menção e aproveitar o que o aluno já domina é um dos caminhos metodológicos indicados para uma aprendizagem significativa, porém não podemos esquecer que:

uma educação de qualidade deve permitir ao estudante ir além dos referentes de seu mundo cotidiano, assumindo-o e ampliando-o, de modo a tornar-se um sujeito ativo na mudança de seu contexto. Para que isso ocorra, são indispensáveis conhecimentos e experiências escolares que garantam ao aluno uma visão acurada da realidade em que está inserido (favorecendo-lhe uma ação consciente no mundo imediato) e que contribuam para a expansão de seu universo cultural. (MOREIRA, 2008, p.2)

Assim, uma criança

(...) mobiliza-se, em uma atividade, quando nela faz uso de si mesma como recurso, quando é posta em movimento por móveis que remetem a um desejo, um sentido, um valor. A atividade possui, então, uma dinâmica interna. Mas não se deve esquecer, entretanto, que essa dinâmica supõe uma troca com o mundo, onde a criança encontra metas desejáveis, meios de ação e outros recursos que não ela mesma. (CHARLOT, 2005, p.55.)

Entretanto, o professor deverá estar ciente que a metodologia é o caminho que será utilizado para ensinar. Essa escolha do caminho que escolhe para ensinar está relacionada às ações que o professor desenvolve para que ocorra a aprendizagem de um conteúdo pelo do aluno. Assim os cuidados ao selecionar as técnicas (uso de um texto, um filme, uma atividade experimental entre outros) que irá utilizar para ensinar um determinado saber são etapas que não podem ser negligenciadas. A escolha metodológica é uma das etapas do plano de aula, diz respeito à forma como serão desenvolvidas as atividades que o professor irá propor para que um conteúdo seja aprendido/compreendido pelo aluno.

Na atuação docente é importante compreender a intenção, isto é, porque se ensina um determinado conteúdo e não outro, porque se escolhe uma determinada metodologia e não outra. Portanto, a intenção, os motivos orientam a seleção de técnicas pedagógicas.

Isto leva à compreensão de que a metodologia, “o como” irei ensinar determinado conteúdo, deverá estar de acordo com a faixa etária das crianças que estudam na educação infantil e anos iniciais.

Desse modo, é necessário que o professor esteja ciente de que as estratégias de ensino resultam em aprendizagens mais significativas, quando o docente escolhe atividades de acordo com o nível cognitivo e o contexto sócioeducativo da criança, pois como lembra Charlot, algo “(...) pode adquirir sentido, perder seu sentido, mudar de sentido, pois o próprio sujeito evolui, por sua dinâmica própria e por seu confronto com os outros e o mundo”. (CHARLOT, 2005, p.59).

Ainda, sobre essa questão, é preciso observar alguns cuidados em relação às escolhas metodológicas, isto é, devem ser foco de atenção por parte dos professores, pois o que se ensina a grande parte dos alunos, muitas vezes, não têm sentido, por não ser compatível com o seu desenvolvimento intelectual e emocional. (KRASILCHIK, 1987)

Dos apontamentos feitos até aqui, é fácil deduzir num primeiro momento que: “O professor é o elemento do sistema que tem acesso direto e contato contínuo com os estudantes, (...), É ele também quem decide, em última instância sobre a utilização dos materiais didáticos”. (KRASILCHIK, 1987, p.45).

Num segundo momento, é oportuno compreender que: “Ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social”. (BRASIL (c), 1997, p. 28)

Mediante as reflexões anteriores não podemos esquecer que:

Já são bem divulgadas as críticas ao ensino de ciências centrado na memorização dos conteúdos, ao ensino enciclopédico e fora de contexto social, cultural ou ambiental, que resulta em uma aprendizagem momentânea, ‘para a prova’, que não se sustenta a médio ou longos prazos. Por outro lado, é sabido que

aulas interessantes de ciência envolvem coisas bem diferentes, como, por exemplo, ler texto científico, experimentar e observar, fazer resumo, esquematizar idéias, ler matéria jornalística, valorizar, (...), dessa forma o conhecimento científico, que também é construção humana, pode auxiliar os alunos a compreenderem sua realidade global ou regional. (BRASIL (c), 1997, p. 58 v.4).

Uma das formas de possibilitar a compreensão dos conteúdos de ciências como construção histórica é viabilizar a retomada do contexto no qual são produzidos os conhecimentos científicos e tecnológicos, pois:

A história das Ciências também é fonte importante de conhecimentos na área. A história das idéias científicas e a história das relações do ser humano com seu corpo, com os ambientes e com os recursos naturais devem ter lugar no ensino, para que se possa construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizada nas relações entre as sociedades humanas e a natureza. A dimensão histórica pode ser introduzida na séries iniciais na forma de história dos ambientes e das invenções. Também é possível o professor versar sobre a história das idéias científicas, conteúdo que passa a ser abordado com mais profundidade nas séries finais do ensino fundamental. (BRASIL (c), 1997, p.27)

É oportuno observar nesse ponto que a contextualização das descobertas facilita o entendimento por parte do aluno sobre a existência da relação homem e natureza, principalmente como fonte de vida e degradação das sociedades.

Em alguns momentos falamos de conceitos científicos, assim ,nessa etapa vamos buscar entender o seu significado.

O que se entende por conceitos científicos?

Segundo Astolfi e Develay (1991, p.30): “Os conceitos científicos (força, respiração, átomo ou ecossistema) não são da mesma natureza que os conceitos linguísticos (mesa, banheira, liberdade ou felicidade), ou que

os conceitos matemáticos (número, tangente, diferencial)". Explica, ainda, que os conceitos científicos não designam um fato bruto, mas uma relação que pode reaparecer em situações diferentes.

As duas características principais dos conceitos científicos que são inseparáveis, são explicar e prever. (Astolfi e Develay, 1991, p. 31) Apontam também que todo conceito científico só é explicativo dentro de certas limitações.

Em relação às leis científicas, estas organizam os fatos em conjuntos coerentes, geralmente consideram apenas uma causa, isto é, a mais importante para explicar um fenômeno, uma situação dada.

De acordo com Delizoicov e Angotti (1992, p. 35), "as leis científicas são afirmações que descrevem o comportamento de um sistema e apresentam interpretações da natureza, através de modelos". Exemplo, a "Lei de Boyle (Quanto menor o volume de uma massa gasosa, maior a sua pressão) essa lei explica o comportamento dos gases quando estão em temperatura constante".

Desse modo, podemos observar duas características da ciência.

1- "Trata-se de uma investigação humana, sem fim nunca acaba, é construída por equipes de investigadores sintonizados com a sua época, em permanente contato e intercâmbio de informações" (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992, p. 40).

2- "É um empreendimento cujo desenvolvimento não é linear: apresenta contradições, não é guiado exclusivamente pela indução e pela experimentação." (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992, p. 40).

Essas características permitem entender que a ciência sofre evoluções não lineares. É justamente por não ser estática que em alguns momentos ela sofre rupturas, pois novos entendimentos surgem a partir dos experimentos. A ciência, por ser uma atividade humana permeada pela visão de mundo dos cientistas, nem sempre beneficia todos os cidadãos.

Além disso, muitas vezes,

afirma-se que os sucessos da ciência são resultados da aplicação do método científico. Ocorre que a história

da ciência, da mesma forma que indica períodos de revolução científica, não confirma a unidade de um método científico. As etapas do processo são funções da época, das exigências sociais e ingerências econômicas, do campo específico em que se trabalha e mesmo do temperamento da média do grupo de investigadores, chegando mesmo haver hipótese lançadas quanto aos efeitos do aceso nas descobertas. (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992, p. 40)

Você deve estar se perguntando como o professor irá possibilitar a construção de conceitos científicos.

Astolfi e Develay, (1991, p.36) lembram que ensinar “um conceito de biologia, física ou química, não pode mais se limitar a um fornecimento de informações e de estruturas correspondendo ao estado da ciência do momento, mesmo se estas são eminentemente necessárias”. Os autores apontam que uma verdadeira aprendizagem científica é definida, no mínimo, pelas transformações conceituais construídas pelo indivíduo, quanto pelo aprendizado que é dispensado. Ou seja, é construída por meio do saber disponibilizado e da apropriação dos conceitos.

O ser humano constitui e amplia os conceitos, continuamente, mas esta ampliação depende de elementos internos e externos à pessoa. Para constituição de um conceito não é suficiente somente a construção de significado, mas também o estabelecimento e a compreensão das relações múltiplas possíveis existentes entre os vários significados. Ao compreender esta rede de relações, o ser humano constitui categorias de pensamento que vão permitir, por sua vez, a compreensão de redes de relações mais complexas. (LIMA, 2008, p. 46)

Isto é possível na escola quando o professor lança “mão” de atividades como, por exemplo:

não é só construir o significado da palavra *ímã* como significante de um objeto terrroso que gruda



em outro, mas compreender como e por que isso ocorre, compreender qual a relação entre as cargas, compreender o que é campo magnético, relacionando estes fatos com fenômenos da natureza, como a queda do raio, por exemplo (LIMA, 2008, p. 46).

Como foi possível notar, a construção de conceitos científicos em ciências naturais, não ocorre apenas disponibilizando uma série de textos, ou formulando questões para serem respondidas a partir do livro didático.

A informação é parte, mas não dá conta da abrangência de todo o processo de formação do conceito. Há um movimento necessário de realimentação situada no tempo, ou seja, depende de experiências, informações e dados – que transformem o conhecimento já constituído – acessíveis aos educandos ao longo de um ano letivo ou de um ciclo de formação (LIMA, 2008, p. 46).

Outra orientação a respeito dos conceitos é a de que “a aproximação ao conhecimento científico se faz gradualmente. Nos primeiros ciclos o aluno constrói repertórios de imagens, fatos e noções, sendo que o estabelecimento dos conceitos científicos se configura nos ciclos finais”. (BRASIL (c), 1997, p. 28)

No ensino de ciências naturais uma das técnicas apropriadas para o trabalho pedagógico é a pesquisa, isto é,

A pesquisa na escola é uma maneira de educar e uma estratégia que facilita a educação (...) e a consideramos uma necessidade da cidadania moderna. (...) Educar pela pesquisa é um enfoque propedêutico, ligado ao desafio de construir a capacidade de reconstruir, na educação básica e superior... (...) É um desafio voltado para considerar a pesquisa como maneira de educar. (DEMO, 1998, p.)

Desse modo, o trabalho com a pesquisa em ciências naturais pode ser um caminho metodológico apropriado para a construção de conceitos científicos.

Os campos do conhecimento científico — Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química — têm por referência as teorias vigentes, que se apresentam como conjuntos de proposições e metodologias altamente estruturados e formalizados, muito distantes, portanto, do aluno em formação. Não se pode pretender que a estrutura das teorias científicas, em sua complexidade, seja a mesma que organiza o ensino e a aprendizagem de Ciências Naturais no ensino fundamental. (BRASIL (c), 1997, p. 27, v. 4)

Portanto, na metodologia do ensino de ciências, algumas habilidades, segundo Delizoicov e Angotti (1992, p. 48), devem ser priorizadas no processo ensino-aprendizagem, tais como:

1- Observação- deverá transcender o olhar ou registro de um fenômeno ou evento.

2- Classificação- habilidade que localiza um fenômeno estudado segundo sua semelhança ou diferença. (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992);

3- Registro e tomada de dados, construção de tabelas- prática que possibilita organizar os trabalhos, as regularidades e anomalias dos fenômenos para confirmar ou não as hipóteses. (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992);

4- Análise- habilidade que se adquire ao se trabalhar os dados na solução de problemas e questões, no aprofundamento da reflexão sobre o comportamento do objeto de estudo. Esse momento é sempre apoiado em leis, teorias e modelos. (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992);

5- Síntese- geralmente essa habilidade ocorre na finalização de um projeto. (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992);

6- Aplicação- Essa habilidade é ligada ao amadurecimento e do seu uso na vida cotidiana. (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992);

Lembram que, em relação à experimentação, esta deverá permear todas as etapas anteriores, pois a teoria e prática não devem estar separadas. A ciência não evolui somente através de investigação teórica tampouco somente de investigação experimental (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992).

### *Palavras finais*

As questões metodológicas, em relação as aulas de ciências, devem estar vinculadas ao entendimento de que a atuação do professor possibilite situações de aprendizagem com questões-problemas; motivar e observar os interesses dos alunos, orientando quando necessário; incentivando os alunos a observarem aspectos que não tenham sido identificados na turma ou grupos de trabalhos e que sejam importantes para o encaminhamento de novos aprendizados.

As aulas de ciências devem privilegiar atividades experimentais e teóricas em que possam ser desenvolvidas habilidades tais como: observar, analisar, comparar, registrar e sintetizar aspectos relevantes dos conteúdos a serem apropriados pelos alunos. A pesquisa pode ser um dos caminhos metodológicos alternativos no ensino de ciências. O professor deverá associar os interesses dos alunos aos conteúdos a serem trabalhados, buscando desenvolver um trabalho interdisciplinar.





PEDAGOGIA

Capítulo 6

# Sugestões de atividades práticas

Nessa unidade são apresentadas algumas sugestões metodológicas para o Ensino de Ciências Naturais.

O quadro a seguir apresenta algumas sugestões para o trabalho em sala de aula com o Ensino de Ciências, o que não exclui a possibilidade de serem utilizadas em outras disciplinas. Essas estratégias podem ser utilizadas ou adaptadas pelo professor para as diferentes classes dos anos iniciais.

No quadro 3 apresentado, encontramos algumas indicações de estratégias enfatizando a função do professor e do aluno. Entende-se oportuno compreender qual é o papel de cada um nas estratégias didáticas em sala de aula, isto porque não adianta o professor utilizar encaminhamentos sem ter claro o que compete a si e ao aluno. Nenhuma estratégia por si só garante o aprendizado se não forem observados alguns pontos fundamentais, tais como:

## Quadro 3- Estratégias de ensino

Estratégia	Papel do professor	Ação dos alunos
1-Debate com a classe	Propor que falem sobre as questões ambientais e atuar como mediador, envolvendo a coleta de impressões de todos os alunos.	Devem expor suas opiniões, mostrando o que conhecem sobre o tema.

<p><b>2-Discussão em pequenos grupos</b></p>	<p>Dividir a classe em grupos de quatro alunos a seis alunos, oferecer fonte de pesquisa e solicitar a busca de conclusões.</p>	<p>Consulta e elaboração de argumentos e opiniões referentes aos temas que são apresentados a toda classe</p>
<p><b>3-Tempestade cerebral (brainstorming) atividade em que os alunos são convidados a apresentar livremente soluções possíveis para um dado problema.</b></p>	<p>Atuar como mediador e facilitador, não censurar respostas, mesmo se não pertinentes, e, após a apresentação de diferentes idéias, buscar junto aos alunos a eleição das mais significativas</p>	<p>Apresentar sugestões, propostas e idéias, conscientes de que se transformarão em um documento que, após aprovados em classe, transformar-se-á em atitudes cotidianas dos alunos.</p>
<p><b>4-Trabalho em grupo para transformar soluções em ações</b></p>	<p>Dividir os alunos em grupos, propor tarefas preservacionistas imediatas e acolher voluntários para esta ou aquela ação.</p>	<p>A atividade permite que os alunos se integrem em grupos (número indefinido) e se organizem com a missão de executarem determinadas tarefas.</p>
<p><b>5-Questionário reflexivo e interdisciplinar</b></p>	<p>A equipe docente da escola organiza, e um dos professores da equipe apresenta um questionário com informações e opiniões sobre questões ambientais.</p>	<p>Os alunos comentam as informações, debatem as idéias, sugerem ações concretas de sua atuação tanto no combate ao problema como em seu trabalho para envolver a comunidade em planos de ação.</p>
<p><b>6-Criação de jornais, jornais falados, músicas, jograis e outras formas de comunicação</b></p>	<p>Desafiados pelos professores, os alunos criam veículos informativos sobre os problemas, propostas de solução, e os professores buscam “abrir portas” de instituições (câmara dos vereadores, empresas, templos etc.) para exposição dos motivos.</p>	<p>Os alunos se organizam para divulgar as idéias (com bases sólidas e concretas) nos veículos preparados, percorrendo outras classes e outros ambientes com essa finalidade.</p>

<b>7-Projetos de educação ambiental</b>	Em data previamente estabelecida pelos planejamentos de cursos, os professores organizam projetos de educação ambiental, reservando o espaço de alguns dias ou uma semana em que toda escola se envolva nessa missão	Aos alunos cabe não apenas se envolver plenamente nos projetos, como também atuar de uma maneira protagonista, sugerindo idéias e desenvolvendo ações.
<b>8- Pesquisa e exploração Do ambiente do entorno Escolar. Excursões, visitas, caminhadas próximas para pesquisa e levantamento de relatórios.</b>	Além de reforçar a aprendizagem em técnicas de pesquisa, os alunos devem buscar a compreensão da gênese e evolução dos problemas, sugerindo medidas para sua minimização ou erradicação.	Os alunos partem para a ação pesquisando em diferentes veículos e visitas ao local os problemas existentes, propondo um “fórum” para discussão e apreciação dos resultados.

Fonte: Adaptado de Selbach Simone. 2010, p.37,38, 39 Ciências e didática. Coleção como bem ensinar. Editora Vozes.

Além das estratégias listadas anteriormente, alguns procedimentos são apontados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o trabalho com os conteúdos de Ciências Naturais, entre eles são destacados a “observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e idéias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos” (BRASIL, (c ), 1997, p. 29). Esses são alguns dos procedimentos que o professor poderá adotar em sala de aula.

Outra orientação do trabalho a ser realizado em sala de aula é

Não ler só histórias, mas também coisas sérias, como uma notícia, um texto científico ou tecnológico, por exemplo, a história de quem inventou a lâmpada, a máquina de escrever, etc. Ler não apenas uma história onde os personagens são animais (...) mas também texto de zoologia a respeito dos animais (CAGLIARI, 1988, p. 09).

Também é indicado ao professor possibilitar “a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas” (BRASIL, (c), 1997, v. 4 p. 29). Esses procedimentos ampliam a possibilidade de aprendizagem por parte do aluno.

Além das propostas anteriores o professor poderá lançar “mão” das tecnologias como fontes importantes para a exploração de temas em ciências. Nos programas de TV, nos noticiários e em variados filmes de ficção científica, de desenhos animados, podemos encontrar temas relativos à ciência em diversas categorias que constituem-se em fontes para trabalhar alguns conceitos científicos.

Contudo, cabe ao professor selecionar e explorar tais ferramentas. Algumas indicações em relação à utilização da internet como fonte de pesquisa e informação estão no item 11, no qual foram selecionados sites que apresentam rico material de ciências.

As duas atividades a seguir podem ser desenvolvidas com alunos da educação infantil ou dos anos iniciais, dependendo dos objetivos propostos pelo professor.

### **Laranja dançarina**

#### **MATERIAL**

1. Duas laranjas
2. Barbante

#### **COMO FAZER**

1. Faça um varal com o barbante.
2. Corte dois pedaços de barbante e amarre um pedaço em cada laranja.
3. Pendure as laranjas no varal de barbante, deixando-as na mesma altura.
4. Balance uma das laranjas.

#### **O QUE ACONTECE**

Quando a laranja que está balançando começar a parar, a outra laranja começará a balançar.

#### **POR QUE ACONTECE?**

Por causa da **energia cinética** (energia das coisas em movimento). A energia cinética da laranja que está balançando passa pelo barbante até a outra laranja.



Essa outra laranja começa a balançar também, até que a energia cinética volta pelo barbante para a primeira laranja. E assim a energia cinética fica passando pelo barbante de uma laranja para outra, e as duas ficam balançando alternadamente. Atividade disponível em: (<http://www.tvcultura.com.br/x-tudo/experiencia/02/exarcoiris.htm> acesso em: 06/01/10.)

Além das indicações já apontadas, o professor poderá explorar as hipóteses dos alunos antes de explicar o “por que acontece”, utilizando, por exemplo, a atividade 3 do quadro 3, ou seja, antes de apresentar a explicação científica da energia cinética!

A aula pode ser organizada em 3 momentos: problematização inicial; organização e aplicação do conhecimento.

### Arco- Iris

#### **MATERIAL:**

1. Uma folha de papel em branco
2. Um copo com água
3. Uma lanterna

#### **COMO FAZER:**

1. Coloque o papel em frente ao copo com água
2. Coloque a lanterna ao lado do copo e acenda

#### **O QUE ACONTECE:**

Aparece um arco-íris refletido no papel.

#### **POR QUE ACONTECE?**

Porque o copo d'água faz com a luz da lanterna exatamente o que a nuvem faz com a luz do Sol, ou seja, separa as cores da luz. A luz que parece não ter cor nenhuma, na verdade é uma mistura de cores coloridas. Juntas elas dão a luz invisível ou luz branca. Misturadas, a gente não vê cor nenhuma, mas se você faz passar por alguma coisa que separe as cores, por exemplo, um copo d'água, você vai ver as cores separadas ou um arco-íris.

Atividade disponível em: <http://www.tvcultura.com.br/x-tudo/experiencia/02/exarcoiris.htm>. Acesso em: 06/01/2011.

As duas atividades podem ser exploradas em qualquer classe desde que o professor tenha claro o porquê estará realizando tais atividades.

A experimentação nas aulas de ciências leva o aluno a buscar respostas ou soluções para os problemas apresentados.

Contudo, é prudente entender que, quando é salientado o uso de atividades experimentais:

Não se trata de privilegiar o desenvolvimento de habilidades motoras genéricas e desprovidas de conteúdo, tampouco de outras habilidades específicas associadas a determinadas técnicas laboratoriais, mas de oportunizar ao aluno o acesso às práticas de laboratório inseridas num contexto claramente problematizado, decorrente de uma postura investigativa que se deflagra através de um projeto. Assim, trata-se de concebê-las como mais um meio para se alcançar a aprendizagem significativa. (GIORDAN, apud LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 12 ).

Assim, por exemplo, podemos propor a experiência para que as crianças possam compreender quais os estados físicos da água, mediante uma atividade simples realizada em sala de aula, ou no laboratório. Exemplificando:

Um exemplo de Plano de aula de ciências para educação infantil

Faixa etária: 4 e 5 anos)

Conteúdo: Estados físicos da água

**Objetivos:**

Observar a transformação dos estados físicos da matéria.

Verificar como a temperatura influi nesse processo.

**Tempo estimado:** Três dias.

**Material necessário**

Termômetro comum, água, cartolina, caneta de ponta grossa, gelatina de vários sabores (cada uma rende

cerca de dez porções), tigelas transparentes, colheres, jarras plásticas, copos descartáveis, geladeira e aquecedor portátil.

### **Desenvolvimento**

#### **1ª etapa**

Comece pedindo à classe exemplos dos estados físicos da matéria. Que coisas do dia-a-dia são líquidas? E sólidas? Pergunte sobre o estado da gelatina, aproveitando para descobrir quem gosta dessa sobremesa e quem sabe como se faz. Escreva a receita em uma cartolina e tire cópias para facilitar a leitura passo a passo junto com as crianças.

#### **2ª etapa**

Divida a turma em grupos de cinco, cada um com uma tigela plástica transparente, uma colher, uma jarra com água fria e copos. É hora de analisar os ingredientes da gelatina. Qual é o estado da água fria? E o do pó? Permita que as crianças o provem e opinem sobre o gosto.

#### **3ª etapa**

Para demonstrar o estado gasoso, coloque água em uma tigela transparente e peça que os pequenos usem o termômetro para medir a temperatura. Ponha um aquecedor portátil no recipiente e deixe o termômetro dentro da água para mostrar a coluna vermelha subindo. Anote a medida. Possibilite que cada criança sinta as gotículas de vapor na mão. Estimule o registro do processo em desenhos.

#### **4ª etapa**

Adicione água quente à tigela de cada grupo na proporção da receita. O que aconteceu com o pó? Estimule as crianças a terminar a gelatina sozinhas, seguindo as orientações. Quando acrescentarem a água fria, aproveite para explicar que ela acelera a transformação do líquido em sólido. Concluído o passo-a-passo, peça que tirem a temperatura novamente e marquem o valor. Deixe-os encher os copinhos e levá-los à geladeira.

#### **5ª etapa**

Termine a experiência com um “banquete” da sobremesa. Deixe uma gelatina fora da geladeira para

que as crianças observem a volta ao estado líquido. Incentive que cada uma faça novos desenhos para documentar todo o processo.

#### **Avaliação**

Use as falas colhidas nas experiências e os desenhos para analisar o que as crianças aprenderam. Verifique especialmente se compreenderam que as mudanças de estado podem ocorrer em vários sentidos – por exemplo, do sólido para o líquido e vice-versa.

(Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/educacao-infantil/4-a-6-anos/estados-fisicos-428175.shtml>. Acesso em: 26/02/11)

Esse exemplo de plano de aula possibilita ao professor explorar situações problemas sobre a água, estimula a construção de hipóteses e conceitos, bem como, é um exemplo do trabalho com conteúdos relacionados ao conhecimento prévio do aluno.

Na sala de aula, a ação do professor tem como objetivo criar as condições para a atividade de análise e das demais operações mentais do aluno, necessárias para a realização do processo de aprendizagem. Depois, ambos seguem juntos numa ação interativa na qual o professor, como mediador, apresenta o conteúdo científico ao educando, enquanto este vai, aos poucos, tornando seu o novo objeto de conhecimento. (GASPARIN, 2003, p 107).

Apresentamos no Quadro 4, mais alguns exemplos de aulas que possibilitam ao aluno construir conceitos:

**Quadro 4- Sugestões de aulas para o conteúdo com sementes (educação infantil até 2ª série)**

Aulas	Questão inicial	Atividades	Trabalho científico	Registro das atividades
Aula 1 Aula 2 Aula 3 Aula 4	Semente ou não?	Conceitos iniciais. Preparação para eventual saída. Coleta de amostras. Classificação e formulação de hipóteses. Plantio de sementes.	Observações e experimentações.	Comunicação oral. Textos e desenhos individuais. Texto coletivo
Aula 5		Observação e interpretação		
Aula 6 Aula 7	O que tem numa semente?	Conceitos iniciais. Observação, interpretação, discriminação das amostras	Observação com lupa e dissecação	Comunicação oral. Desenhos individuais
Aula 8 Aula 9 Aula 10	De que uma semente precisa para germinar?	Conceitos iniciais. Hipóteses. Roteiro de experimentações. Análises dos resultados e conclusão.	Experimentações	Comunicação oral. Escritos e desenhos individuais. Escrita coletiva
Aula 11 Aula 12 Aula 13	Como as sementes germinam?	Elaboração dos roteiros de experimentações, observações	Observação contínua e pesquisa documental.	Escritos individuais. Comunicação oral. Escrito coletivo. Leitura
Aula 14	Extensão: as sementes viajam?	Atividades coletivas em torno do papel biológico da semente.	Observação e pesquisa documental.	Comunicação oral. Leitura. Registro através de desenho

(Fonte: Adaptado do Livro on-line Ensinar as ciências na escola – da educação infantil à quarta série, p.28, 2005. Disponível em: [http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livro/livromm\\_III.pdf](http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livro/livromm_III.pdf).)

Após observarmos sugestões de plano de aula, convêm, pensarmos em algumas possibilidades de objetivos para essas aulas. Indicamos alguns:

- 1- Construir e utilizar calendário, anotando eventos estudados.
- 2- Observar, identificar e descrever algumas características da vida animal e vegetal.
- 3- Compreender o que diferencia o ser vivo do não-vivo.
- 4- Criar e manter culturas na sala de aula e na escola.
- 5- Distinguir o ser vivo do não-vivo por meio do exemplo de uma forma vegetal conhecida por todos: a semente.
- 6- Adquirir a noção de semente.
- 7- Editar um roteiro de experimentação.

Foster, também, indica algumas questões sobre o contexto programático:

Da educação infantil à 2ª série: construir a noção de semente. A semente pode ser definida da seguinte maneira: um ser vivo vegetal, desidratado, constituído por um germe em estado de vida lenta, envolvido por reservas e protegido por um invólucro. O aluno será estimulado a se questionar sobre as condições necessárias para que seja retomada uma vida ativa que dará lugar ao desenvolvimento de uma planta adulta. (FOSTER, 2005, p. 28)

Para outras séries, na continuidade com o trabalho sobre sementes, é proposto:

Da 2ª à 4ª série: poderão ser apresentadas a origem das sementes e as transformações do ciclo dos vegetais florescentes (da flor à fruta). Durante este ciclo, é possível enfatizar um trabalho experimental pela pesquisa da influência simultânea de alguns fatores de germinação. É ressaltado que a semente vem da flor, em seguida pesquisam-se as formas de dispersão que

permitem que os vegetais florescentes e as coníferas ocupem os ambientes. (FOSTER, 2005, p. 28)

As sugestões de atividades de registro, que constam no quadro 4, poderão ser realizadas tanto com a turma toda ou individualmente. Essas aulas possibilitam desenvolver um trabalho de investigação científica com a utilização de materiais fáceis de adquirir.

O estudo da semente e de sua importância no início do desenvolvimento vegetal (para as plantas com flores e as coníferas) é particularmente adaptado às séries iniciais, pois é acessível aos alunos. As atividades de jardinagem, a partir da sementeira, são muitas na educação infantil e as crianças têm, em geral, conhecimento intuitivo da noção da semente, assim como de seu papel primordial (um produto da reprodução e um meio de dispersão). (FOSTER, 2005, p. 28)

Como é possível constatar, existem variadas sugestões de trabalhos que podem ser desenvolvidos nas aulas de ciências, o professor, entretanto, irá determinar quais são as melhores situações didáticas para o trabalho em sala de aula.

Em relação a essa ideia de buscar alternativas para o ensinar, é oportuno lembrar que Elias revela que Freinet “pesquisou alternativas de ensinar e de aprender que o levaram a priorizar o trabalho- meio- para atingir o conhecimento integral e interdisciplinar- fim”. (ELIAS, 1997, p. 37). Elias aponta que na classe Freinet, o professor é quem deverá buscar e encontrar soluções para desenvolver um bom trabalho e, os procedimentos adotados pelo professor podem despertar ou não o interesse dos alunos.

Isto faz lembrar que Freinet defendia que, “quanto mais desequilíbrio houver no meio, maior e mais vasto será o papel da educação. A educação é a adaptação ao meio do indivíduo que se eleva para a eficiência de seu ser”. (FREINET, p. 1998, p. 27)

Uma das orientações de Freinet é a de que o professor não deve permanecer apenas dentro da sala de aula, mas sim explorar o ambiente que está do lado de fora. As aulas-passeio, propostas para motivar os seus

alunos, possibilitavam a observação dos detalhes da aldeia (comunidade) onde estava a escola. No retorno à sala de aula, as crianças voltavam entusiasmadas com as descobertas realizadas, contavam suas observações e experiências.

Se o interesse das crianças estava lá fora, por que ficar dentro da classe, lendo trechos de manuais com frases sobre assuntos desinteressantes para elas? Decidiu então levar os alunos para onde eles se sentiam felizes: lá fora. (WHITAKER, 1989, p.15)

O que era observado na aula-passeio de Freinet com seus alunos e o que ocorria no retorno para a sala de aula:

Tudo era percebido. Além do trabalho dos camponeses, observavam os pássaros, as nuvens, o vento, a cor das matas que cobriam os morros ao redor do vale, a água do rio que subia e baixava. Eram momentos mágicos. (...) Na volta dos passeios a atmosfera da classe era outra: cada um queria contar o que vira, o que descobrira, queria mostrar o que trouxera no bolso ou lembrar um fato ocorrido. (...) Comparavam o que haviam percebido, faziam avaliações das distâncias que percorriam, desenvolvendo assim as noções de comprimento e de tempo. (WHITAKER, 1989, p.16)

Das várias ideias e experiências publicadas por Freinet e seus seguidores, em especial destacamos alguns princípios pedagógicos propostos por ele que podem ser relacionadas às questões sobre o Ensino de Ciências. Nos invariantes pedagógicos<sup>6</sup> encontramos as principais ideias sobre a organização em sala de aula. Dos 30<sup>7</sup> invariantes propostos, destacamos 5 que estão mais ligadas aos objetivos da disciplina.

<sup>6</sup> Os invariantes pedagógicos, são uma espécie de código pedagógico propostos por Freinet para auxiliar os professores no sentido de verificar e “obter bons resultados com um mínimo de hesitação e risco”. São apresentados em forma de teste no qual o professor vai aperfeiçoando sua prática pedagógica. “Invariante é tudo o que não varia e não pode variar, seja qual for a latitude ou o povo”. (FREINET, 1969, p. 165)

<sup>7</sup> A organização dos invariantes pedagógicos está relacionada a três aspectos: a natureza das crianças, a qual são apresentadas 3 princípios; em relação às reações da criança, são 7 princípios e, sobre as técnicas educativas, são propostos 20 princípios. (POLON, 2010)



Parece que Freinet, ao propor esses princípios, preocupava-se mais com o trabalho pedagógico, ou seja, o professor ao observar sua prática pedagógica segundo os invariantes pedagógicos, poderá conhecer melhor sua atuação e, conseqüentemente, rever sua postura.

No invariante 13, destaca que “As aquisições não são obtidas pelo estudo de regras e lei, como às vezes se crê, mas sim pela experiência. Estudar primeiro regras e leis é colocar o carro à frente dos bois”. Pois, para Freinet o tateamento experimental “é a aptidão para manipular, observar relacionar, emitir hipóteses, verificá-las, aplicar leis e códigos, compreender informações cada vez mais complexas” (SAMPAIO, 1989, p. 217)

No invariante 14 diz que “ A inteligência não é uma faculdade específica, que funciona como um círculo fechado, como ensina a escolástica, independentemente dos restantes elementos vitais do indivíduos, como ensina a escolástica.” (FREINET, 1969, p. 188) Desse modo, “ deve ser permitido que a criança faça sua própria análise do mundo” (SAMPAIO, 1989, p.15)

Já no invariante número 15 ressalta que: “ A escola cultiva apenas uma forma abstrata de inteligência, que atua fora da realidade viva, por meio de palavras e idéias fixas na memória.” (FREINET, 1969, p. 189) Lembra que existem vários tipos de inteligência que, muitas vezes, não são lembradas na escola, tais como: das aptidões manuais; da artística; da sensível; e da especulativa que, segundo ele, “constitui o gênio dos investigadores científicos e dos grandes comerciantes e industriais” .” (FREINET, 1969, p. 189)

E, no invariante 16 lembra aos professores que: “ A criança não gosta de receber lições ex-cathedra.” (FREINET, 1969, p. 190). Nesse princípio, aponta que o professor ao usar de autoridade para explicar uma lição não será ouvido pelos alunos, mas que, quando o professor organiza as atividades de maneira que as crianças possam participar, experimentar, a ler, a selecionar e classificar, os alunos tendem a fazer perguntas que lhes intrigam.

E, principalmente, lembra aos professores no invariante número 17 que “A criança não se fatiga fazendo um trabalho que esteja na linha de rumo de sua vida, que lhe seja por assim dizer funcional.”

(FREINET, 1969, p. 191). Isto é, a criança acaba cansando quando é levada a realizar um esforço contrário à sua natureza, além do seu limite, bem como desliga-se quando efetua atividades impostas.

Sobre as orientações para efetivar uma aula-passeio, encontram-se alguns detalhes a serem observados, tais como: Além da organização coletiva, uma atividade freinetiana deve proporcionar oportunidades de: expressão, comunicação, criação, pesquisa e tateio experimental. Freinet chamava de tateio experimental a capacidade da criança de realizar uma pesquisa usando a reflexão. Isto é, formular suas próprias hipóteses, tentar verificá-las e, com isso, apreender informações cada vez mais complexas. Segundo Whitaker Sampaio (1998),

A técnica da aula-passeio, seja qual for o objetivo da saída, deve ser encarada com muita responsabilidade, pois ao fazer planos do passeio, preparar os materiais necessários, estar atento ao roteiro da viagem, participar das tarefas durante a saída, o aluno, além de viver um aprendizado natural e agradável, tem a oportunidade de ampliar as formas de relacionamento com colegas, professores e acompanhantes. (SAMPAIO, 1989, p. 181)

Como foi possível observar, existe uma infinidade de atividades que podem ser desenvolvidas nas aulas de ciências, portanto, cabe ao professor selecionar e organizar as metodologias que são mais adequadas ao ensino-aprendizagem.

Outra contribuição de trabalho com os conteúdos de ciências é proposta por Delizoicov e Angotti (1992, p. 95, 96). As sugestões constam no quadro 5:

**Quadro 5- Sugestões de atividades para aulas de Ciências**

Unidade	Tema conteúdo	Questões geradoras
1ª e 2ª		
1- As coisas	Moradia (objetos, noção de espaço)	Como são? Onde estão?
2- Eu e as Coisas	Saúde (órgão dos sentidos, matéria forma/ medida)	Como sou? Onde estou?
3- Eu com as coisas	Alimentação (ser vivo e relações)	O que comemos?
4- Nós e o mundo	Lazer (tempo, as festas e o ano)	Como e quando nos divertimos?
3ª série (Eu sou capaz de fazer/ As atividades ocorrem em mim...)		
5- A casa	Moradia( rede de água, rede elétrica, aparelhos elétricos, máquinas simples)	Como é a casa onde moramos?
6- A alimentação	Alimentação (calor como fonte De transformações reversíveis, combustão)	O que é o lazer mais comum?
4ª série (Eu só não me basto/ O trabalho como processo coletivo/ A dimensão social da vida)		
8- As plantas e Seu ecossistema	Alimentação (transporte, consumo, plantas-partes e funções terrário: ciclos do ecossistema)	De onde vêm os alimentos?
9- O conjunto Habitacional	Saúde/ equipamentos coletivos (mais dimensão coletiva da saúde, condições sanitárias, transporte e serviço)	A saúde é um problema?
Programa desenvolvido pela Escola Estadual Jorge Fernandes, Natal (RN) Projeto de ensino de ciências a a partir de Problemas na Comunidade - UFRN-PADCT/CAPES		

Fonte: Adaptado de DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992, p. 95, 96)

No quadro 5 podemos observar que os conteúdos são trabalhados enquanto situações problemas que instigam o aluno a elaborar hipóteses.

Não foi o objetivo desse tópico reproduzir aulas, mas apenas apresentar alguns pontos iniciais de encaminhamentos possíveis no tocante aos conteúdos de ciências. Buscamos demonstrar através do exemplo de aulas, que os conteúdos podem ser apresentados como temas geradores, os quais, depois de respondidos desencadeiam novas perguntas.

Desse modo, o quadro 6 poderá ser utilizado para o registro das atividades com o terrário constante no item 8, assim como também pode ser adaptado para outras observações do jardim da escola, por exemplo, ou outro experimento que o professor tenha em mente.

#### **QUADRO 6 - Sugestão de ficha para observação de um terrário**

Dia (intervalo de uma semana entre cada observação)	ÁGUA	BICHINHOS	PLANTAS	TERRÁRIO (conjunto)
Data: 1ª observação				
Data: 2ª observação				
Data: 3ª observação				
Data: 4ª observação				

Fonte: DELIZOICOV E ANGOTTI, 1992, p. 158)

O professor ao fazer uso de quadro de observação do terrário deverá orientar os alunos para que preencham adequadamente a partir de datas estipuladas. Assim como, ao final da observação, deverá orientar para que os alunos apresentem e discutam os pontos mais relevantes do trabalho realizado.

Observe na imagem a seguir um exemplo de terrário:



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/9863/Terrario/index.html>. Acesso em 07 de março de 2011.

Nesse endereço você encontra os materiais, bem como os passos para a construção de um terrário. Como pode notar na imagem, os materiais são fáceis de serem conseguidos.

As atividades sugeridas podem ser utilizadas e adaptadas para os anos iniciais de acordo com o que consta na proposta curricular da escola.

### *O trabalho com projetos nas aulas de Ciências*

Nesse momento vamos focar aspectos relacionados ao trabalho com projetos nas aulas de ciências

O trabalho com projetos no ensino de ciências possibilita ao professor despertar o interesse dos alunos sobre um determinado tema. Os projetos são instrumentos pedagógicos que proporcionam a colaboração e interação entre professores e alunos.

Na proposição de projetos o professor também pode partir do interesse ou indagações dos alunos sobre um determinado conteúdo. Geralmente, nos projetos, parte-se dos problemas do cotidiano, enquanto desafio para busca de respostas.

Todo projeto deve seguir etapas definidas pelo grupo de alunos e professor. Alguns livros de metodologia de projetos, como de Antunes (2002), apresentam sugestões das etapas, as quais poderão ser adequadas para as turmas de educação infantil ou do ensino fundamental.

Num projeto existem etapas como, por exemplo: um tema a ser estudado, a delimitação e a problematização do assunto, hipóteses a serem testadas, objetivos a serem atingidos, as estratégias ou metodologias a serem desenvolvidas. Na finalização dos projetos, o ideal é que os alunos escrevam o relatório dos dados observados, este poderá, depois, ser exposto no mural da escola ou apresentado em outras turmas. Outro ponto importante no trabalho com projetos é relacionar os conteúdos de forma interdisciplinar, o que possibilita, muitas vezes, extrapolar os conhecimentos num projeto.

Alguns detalhes devem ser observados quando o professor propõe trabalhos de campo, isto é, seguir determinadas etapas tais como:

#### Quadro 7- Etapas para um trabalho de exploração de conteúdos

Etapa	Ação docente	Desafios aos alunos
<b>1. Problematização</b>	Após escolha do conteúdo/tema que ira trabalhar, torna-se fundamental definir algumas questões que são relevantes para o aprendizado. Os alunos devem ter essas questões como orientadoras do trabalho de campo	a) Os alunos devem organizar algumas hipóteses iniciais sobre a questão proposta. b) Que pesquisem em livros algumas respostas.
<b>2. Observação</b>	Nessa etapa é importante que o professor direcione o aluno a explorar ao máximo o local escolhido, sem esquecer da missão de buscar resposta a questão proposta inicialmente.	As respostas não estão escritas no local a ser observado, assim, é tarefa dos alunos encontrar a resposta a tarefa solicitada.

<b>3. Experimentação</b>	Nessa etapa não deve ser privilegiada apenas a nomeação de fatos observáveis, mas que o professor possibilite as reflexões sobre o que está sendo observado. Possibilitar a confrontação de hipóteses.	Os alunos não devem ser apenas observadores, mas participantes, que proponham resultados, expliquem versões, indagam, busquem caminhos para a solução.
<b>4. Conclusão</b>	No retorno, as questões iniciais devem ser retomadas para que possam ser apresentados os resultados da observação. A atividade realizada poderá servir para explorar outros detalhes surgidos no decorrer da visita de campo.	Os alunos podem expor suas respostas através de textos, gravuras, de exposição oral. Observando sempre que existem diferentes formas de apresentar uma resposta.

(Fonte: adaptado de SELBACH, Simone. 2010, p.37,38, 39 Ciências e didática. Coleção como bem ensinar. Editora Vozes)

Antunes (2002, p. 31, 32) aponta como atividades do aluno num projeto:

- 1- A pesquisa em diferentes fontes como: livros, revistas, entrevistas, jornais.
- 2- A escrita, o desenho, a leitura e anotação de dados, para registro das descobertas.
- 3- A exploração das definições, comparação, análise, classificação.
- 4- Percepção das fases do projeto, compreensão dos objetivos e de sua tarefa no projeto.

Salienta Antunes (2002) que o professor não deve confundir as fases de um projeto com os passos do projeto. Aponta que as fases do projeto podem ser identificadas como sendo: Abertura do projeto, o trabalho prático e a culminância: apresentação.

A fase um, abertura do projeto, diz que os envolvidos num projeto devem discutir e eleger a seleção de perguntas, bem como a definição do *“eixo temático central”*. Lembra que o tema deve estar relacionado com as experiências dos alunos, bem como, deverá ter caráter interdisciplinar.

Na fase dois, ou seja, do trabalho prático, identificada como a *alma do projeto*, é o momento no qual são desenvolvidas a investigação direta em textos, visitas e outros.

Na fase três, na culminância, ocorre a apresentação dos resultados obtidos na investigação. Essa etapa de apresentação poderá ser realizada através de exposição de objetos, representações dramáticas, painéis. Nessa fase final, o professor expõe a avaliação dos trabalhos, destacando os progressos alcançados pelos alunos.

Quanto aos passos para realizar um projeto, Antunes (2002) diz que:

1º É preciso determinar com clareza os objetivos estipulados para um determinado projeto.

2º Deverá transformar os objetivos em várias perguntas.

3º Relacionar e disponibilizar as diferentes fontes de informação a serem utilizadas, como textos, artigos, livros, revistas, entre outros.

4º Explicar as habilidades operatórias a serem colocadas em prática. Analisar, comparar, classificar, interrogar, entre outros.

5º Explicar de maneira clara as fases do projeto, bem como, o que espera dos alunos ou grupos em cada uma das fases. (entrevistar, visitar, buscar fontes...).

6º Relacionar conceitos e ideias principais a serem pesquisadas.

7º Envolver as ideias presente no projeto aos outros conteúdos ou temas que está trabalhando. Segundo o autor, é importante contextualizar o que o aluno está investigando.

8º Esclarecer as linguagens utilizadas na fase central do projeto.

9º Organizar o projeto em um tipo de linha do tempo, destacando as fases ou subfases dentro de um cronograma definido antecipadamente. Semana X- Ler o texto, Semana Y- Visitar o local M.

10º Definir as linhas de avaliação visando o progresso do aluno.

Os dez passos propostos não devem ser vistos como etapas



rígidas, elas são apresentadas nessa sequência, mas podem e devem ser efetivadas segundo os objetivos do professor. Também não são proposições rígidas, o professor à medida que vai organizando o seu projeto estabelece caminhos de acordo com seu contexto escolar, com a turma e o conteúdo que pretende trabalhar.

Para Antunes,

A essência e chave de um projeto é que representa um esforço investigativo, deliberadamente voltado a encontrar respostas convincentes para questões sobre o tema, levantadas pelos alunos, professores, ou pelos professores e alunos e eventualmente funcionários da escola, pais e pessoas da comunidade escolhidos por amostragem. (ANTUNES, 2002, p. 15)

Nesse sentido, como nos lembra Barbosa e Horn, existem dois tipos de conhecimento que permeiam a execução de um projeto: “O conhecimento do professor, que deve possibilitar compreender as crianças com as quais trabalha, conhecer os temas importantes para a infância contemporânea, e também o conhecimento dos conteúdos das disciplinas” (BARBOSA e HORN, 2008, p. 41). Salientam ainda que: “Os conhecimentos que o professor adquire ao realizar os projetos não são os mesmos dos alunos da educação infantil, ou seja, são de outra ordem” (BARBOSA e HORN, 2008, p. 41).

É claro que este entendimento também é válido para as outras etapas de ensino, desse modo, o professor possuindo um referencial diferente dos alunos poderá encaminhar novas perguntas e propor diferentes desafios nos projetos. É preciso superar a ideia corrente de que, no trabalho com as crianças pequenas o professor precisa ter um pequeno repertório de conhecimentos sobre um tema. Dessa forma, concorda-se que, “para prevermos situações ricas e contextualizadas para as crianças, é preciso saber muito sobre os temas enfocados” (BARBOSA e HORN, 2008, p. 40).

Os projetos além de possibilitarem o aprendizado sobre um tema também podem ser propostos visando o trabalho em grupo, isto é, trabalhar com projetos

“é também aprender a trabalhar em grupo e experimentar a aprendizagem como uma função intersubjetiva, acompanhando as tendências da ciência e da tecnologia de construção coletiva do conhecimento, criando uma cultura de aprendizagem mútua” (BARBOSA e HORN, 2008, p. 88).

Além disso, algumas habilidades e capacidades dos alunos podem ser desenvolvidas no trabalho com projetos, tais como:

flexibilidade, organização, interpretação, coordenação, de idéias, formulação de conceitos teóricos, antevisão de processos, capacidade de decisão, verificação da viabilidade dos empreendimentos, decisão sobre elas, mudança de rumos, desvendamento do novo, ampliação do conhecimentos e garantia de inclusão na rede de saberes previamente adquiridos. (BARBOSA e HORN, 2008, p. 88)

Como foi possível perceber o trabalho com projetos apresenta um valor de destaque na prática pedagógica, isto é, o projeto como instrumento de trabalho em sala de aula ou na escola como um todo, além de possibilitar responder aos questionamentos sobre um tema específico, também contribui na formação de habilidades cognitivas, sociais, emocionais, entre outras.

Como nos lembra Tomio (2008):

Hoje, pelas tecnologias de informação e comunicação, podemos, numa aula de ciências, mergulhar nas profundezas de rios e mares, escalar picos mais altos, conhecer pessoas e suas culturas, adentrar locais que já não existem mais, penetrar nos corpos dos animais, circular com a seiva das plantas, viajar com espermatozóides e acompanhar da concepção ao desenvolvimento da vida. Isso tudo ao assistirmos um vídeo, um documentário na TV, com programas de computadores, navegando na internet, sem contar com os sistemas didáticos inteligentes, como a imersão

virtual, que os possibilita expandir o nosso alcance no conhecimento da realidade. (TOMIO, 2008, p. 41)

Porém, não podemos esquecer que a presença dessas alternativas não garante uma aprendizagem de qualidade. É preciso saber utilizar esses recursos.

Além das atividades destacadas para o trabalho pedagógico em sala de aula, o professor também pode e deve utilizar os livros didáticos destinados para as diferentes séries, os quais se constituem como fonte de atividades e pesquisa. Entretanto, é preciso saber selecionar o livro mais adequado aos conteúdos e interesses da turma. Existe uma infinidade de livros didáticos destinados ao ensino fundamental, que subsidiam o trabalho do professor no ensino de ciências.

## *Palavras Finais*

Nessa etapa do estudo da disciplina de ciências, foram apresentadas algumas sugestões de atividades práticas que podem ser utilizadas pelo professor em sala de aula.

O destaque nas orientações metodológicas é superar aulas somente teóricas no ensino, pelo fato de que em ciências existe uma possibilidade enorme de trabalhos com experiências, as quais nem sempre exigem materiais caros ou laboratórios para efetivá-las. O professor é o responsável pelo planejamento e escolha da metodologia, e essas devem ser adequadas ao interesse do aluno.

O trabalho com projetos se apresenta como uma alternativa viável para a prática pedagógica em sala de aula, como se pode perceber, além de ser um instrumento didático adequado para o ensino de ciências, também auxilia no desenvolvimento habilidades de cooperação e participação por parte das crianças.



## Capítulo 7

# Avaliação no ensino de ciências

Essa unidade tem como objetivo discutir alguns pontos essenciais sobre a avaliação no ensino de ciências.

É de grande importância pensar o processo avaliativo no âmbito da educação infantil e anos iniciais no trabalho com as ciências naturais e tecnologias.

O que avaliar?

Como avaliar crianças na educação infantil e anos iniciais quando trabalho com ciências?

Usarei provas, trabalhos, observações ou preenchimento de fichas com objetivos?

O quê e como avaliar?

Essas são questões que povoam o imaginário dos professores que trabalham na primeira e segunda etapa da educação básica, elas não são fáceis de serem respondidas, porém a formação do professor possibilita alguns critérios técnicos que podem ser buscados para direcionar essa etapa importante do ensino.

Num primeiro momento todo professor deverá se inteirar do projeto pedagógico da escola, conhecer os critérios de avaliação, assim como também deverá conhecer a proposta curricular. Com esse material

em mãos, o professor irá planejar as atividades, seu plano de aula ou plano de ação.

Como já sabemos no plano de aula, além da seleção dos conteúdos, dos objetivos e metodologia a serem trabalhadas nas diferentes classes/turmas, o professor também deverá prever como serão avaliados esses conteúdos trabalhados ao longo do ano letivo. Ou seja, o que o aluno deverá reter sobre aquilo que foi ensinado é ponto chave para estipular o que será avaliado.

As palavras iniciais apontam que a avaliação não é um momento à parte, que vai ser pensada somente próxima à data de entrega de notas e conceitos nas escolas.

A avaliação está contida e faz parte de todo processo da prática docente, é ela que pode orientar novas práticas pedagógicas, novas metodologias. Também é por meio da avaliação que descobrimos como está ocorrendo o aprendizado do aluno sobre determinados conceitos.

Pois bem, as implicações sobre a avaliação não são novas, elas acompanham o surgimento da escola, um momento que já rendeu muitos ritos, mitos e discussões, mas que continua dividindo opiniões entre superar a tradição da velha prova e das notas e conceitos com práticas avaliativas mais adequadas aos interesses democráticos da escola.

Não existe consenso a esse respeito da avaliação, pois,

A cada período, podemos considerar que a escola incorpora determinadas práticas, rejeita outras, perpetua outras tantas. No entanto, é importante perceber que, mais do que defender uma ou outra corrente teórica, a busca pela coerência nas ações educativas deve ser o norte do professor. Por exemplo, se, como professor, propicio sempre estudos em grupo em sala de aula, no momento de avaliar também devo manter uma certa coerência com essa metodologia implementada em sala de aula. Se mobilizo os estudantes a estarem sempre identificando informações e pouco promovo situações de análise e reflexão, tal competência não será cobrada no momento da avaliação. Primeiro ela terá que ser vivenciada pelos estudantes no seu nível de desenvolvimento. (FERNANDES E FREITAS, 2008, p. 19)

As dúvidas entre os professores a respeito da avaliação estão marcadas, segundo as autoras, porque:

Em nossa sociedade, de um modo geral, ainda é bastante comum as pessoas entenderem que não se pode avaliar sem que os estudantes recebam uma nota pela sua produção. Avaliar, para o senso comum, aparece como sinônimo de medida, de atribuição de um valor em forma de nota ou conceito. Porém, nós, professores, temos o compromisso de ir além do senso comum e não confundir avaliar com medir. Avaliar é um processo em que realizar provas e testes, atribuir notas ou conceitos é apenas parte do todo. (FERNANDES E FREITAS, 2008, p. 19)

É uma marca corrente atribuir notas e classificar os alunos em qualquer nível de ensino, a sociedade impõe, o sistema de ensino exige essa resposta da escola. Por mais que as teorias apontem novas práticas, no final do ano letivo, os resultados aparecem em forma de notas e classificação de aprovados e reprovados, dos aptos e não aptos. Enfim, é por meio da avaliação que alguns alunos poderão, ou não, galgar os diferentes níveis de estudos.

Porém, é preciso que os professores considerem em suas práticas avaliativas que

A prática da avaliação pode acontecer de diferentes maneiras. Deve estar relacionada com a perspectiva para nós coerente com os princípios de aprendizagem que adotamos e com o entendimento da função que a educação escolar deve ter na sociedade. Se entendermos que os estudantes aprendem de variadas formas, em tempos nem sempre tão homogêneos, a partir de diferentes vivências pessoais e experiências anteriores e, junto a isso, se entendermos que o papel da escola deva ser o de incluir, de promover crescimento, de desenvolver possibilidades para que os sujeitos realizem aprendizagens vida afora, de socializar experiências, de perpetuar e construir cultura, devemos entender a avaliação como promotora

desses princípios, portanto, seu papel não deve ser o de classificar e selecionar os estudantes, mas sim o de auxiliar professores e estudantes a compreenderem de forma mais organizada seus processos de ensinar e aprender. (FERNANDES E FREITAS, 2008, p. 19)

Isso significa que a avaliação pode fornecer informações sobre o processo pedagógico de professores e alunos, nesse entendimento ela não deverá ser pensada e realizada somente ao final do processo ensino-aprendizagem.

Os autores propõem que a avaliação possa transformar a prática de aprendizagem; redimensionando esse processo. Apontam que, como o ato de avaliar faz parte do ensinar e de aprender, não é possível ao professor ensinar sem avaliar, portanto, salientam que esse entendimento deveria romper com a dualidade existente entre o ensino e a avaliação. (FERNANDES E FREITAS, 2008).

Desse modo, cabe à escola e aos professores descobrirem formas mais adequadas de implementar a avaliação segundo a concepção de ensino que defendem.

Existem vários instrumentos que podem ser utilizados para se avaliar a aprendizagem, porém o modo como será realizada vai depender da escolha do professor. Mas, quando falamos na elaboração desses instrumentos avaliativos, alguns critérios devem ser levados em consideração:

- a) a linguagem a ser utilizada: clara, esclarecedora, objetiva;
- b) a contextualização daquilo que se investiga: em uma pergunta sem contexto podemos obter inúmeras respostas e, talvez, nenhuma relativa ao que, de fato, gostaríamos de verificar;
- c) o conteúdo deve ser significativo, ou seja, deve ter significado para quem está sendo avaliado;
- d) estar coerente com os propósitos do ensino;
- e) explorar a capacidade de leitura e de escrita, bem como o raciocínio. (FERNANDES E FREITAS, 2008, p. 32)



Esses apontamentos deveriam ser os critérios na elaboração de avaliações, pois para que o aluno interprete as questões propostas, estas devem ser claras e contextualizadas, o que por sua vez requer um conteúdo significativo.

Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais, encontramos indicativos sobre pontos relevantes em relação à avaliação:

A avaliação da aquisição dos conteúdos pode ser efetivamente realizada ao se solicitar ao aluno que interprete situações determinadas, cujo entendimento demanda os conceitos que estão sendo aprendidos, ou seja, que interprete uma história, uma figura, um texto ou trecho de texto, um problema ou um experimento. São situações semelhantes, mas não iguais, àquelas vivenciadas anteriormente no decorrer dos estudos. São situações que também induzem a realizar comparações, estabelecer relações, proceder a determinadas formas de registro, entre outros procedimentos que desenvolveu no curso de sua aprendizagem. Desta forma, tanto a evolução conceitual quanto a aprendizagem de procedimentos e atitudes estão sendo avaliadas. (BRASIL (c), 1997, p. 30)

Isto significa que o professor pode e deve utilizar outros recursos na avaliação.

Além desses entendimentos, a legislação da educação também aponta algumas orientações sobre a avaliação. Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96), em seu artigo 24, determina-se no inciso V que :

A verificação do rendimento escolar observará os seguintes critérios: a) avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais. (BRASIL (b), 1996)

Em relação à Educação Infantil, a lei determina no artigo 31 que, “a avaliação far-se-á mediante acompanhamento e registro do seu desenvolvimento, sem o objetivo de promoção, mesmo para o acesso ao Ensino Fundamental” (Lei 9394/96). É clara a determinação nesse artigo de que na educação infantil, não sejam realizadas avaliações de reprovação e, sim, de diagnóstico daquilo que a criança já sabe e do que precisa desenvolver.

## *Palavras finais*

Nessa unidade procuramos refletir sobre a avaliação enquanto um processo contínuo e processual que ocorre durante a prática pedagógica.

Na educação infantil a avaliação apresenta um caráter de acompanhamento dos aspectos qualitativos da aprendizagem. Não é realizada com função de promoção.

No ensino fundamental prevalece o caráter avaliativo qualitativo, a avaliação deve ser um instrumento para o diagnóstico das aprendizagens dos alunos. Embora nessa etapa de ensino a avaliação é realizada para promover o acesso às outras séries ou anos do ensino fundamental.

A escola e os professores são os responsáveis por descobrir formas mais adequadas de implementarem a avaliação segundo a concepção de ensino que defendem. Outro ponto importante quando falamos sobre avaliação diz respeito ao fato de que a avaliação fornece informações sobre o processo pedagógico dos professores e alunos, desse modo, a avaliação não deverá ser pensada e realizada somente ao final do processo ensino-aprendizagem, mas sim, deverá permear todos os momentos da aula.





## Nota Final

O objetivo principal desse material foi disponibilizar algumas discussões e orientações sobre as teorias e metodologias no ensino de ciências.

Foi possível verificar que as possibilidades do trabalho com conteúdos na educação infantil e anos iniciais são variadas. E, principalmente a importância do trabalho de ciências com as crianças, haja vista que, compreender a vida no planeta e sua interação com a natureza torna-se crucial pela própria sobrevivência da humanidade e do ambiente que a cerca.

Assim, compreender o mundo e suas transformações, reconhecer o homem como parte do ambiente são indicativos preponderantes para que a ciência e tecnologia sejam trabalhadas desde a primeira etapa da educação básica. Isto porque, fazer uso dos bens naturais e artificiais apresenta consequências futuras.

Além disso, o ensino de Ciências Naturais, em todas as etapas da educação básica, deve estar voltado para além da ampliação do vocabulário e explicações científicas. Diante disso, torna-se primordial que as ações do professor sejam desenvolvidas de forma contextualizada e interdisciplinar, para que os alunos identifiquem os significados que a ciência e a tecnologia apresentam na vida das pessoas.





## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo: Cortez, 2003.

ANTUNES, Celso. *Um método para o ensino fundamental: o projeto*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ASTOLFI, Jean-Pierre, DEVELAY, Michel. *A didática das ciências*. Campinas: Papirus, 1991.

BRASIL,(a), CEB 1/99 de 07/04/99. Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil.

BRASIL, (b), *Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional*, Lei 9394/96, Curitiba: APP- Sindicato, 1997.

BRASIL. (c). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais* / secretaria de Educação Fundamental. Brasília:MEC/SEF, 1997.

BRASIL. (d). *Lei 9.795, de 27.04.1999*. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.04.1999.

BLIN, Jean-Francois. *Classes difíceis: ferramentas para prevenir e administrar os problemas escolares*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CARVALHO, A.M.P. Uma Investigação na formação continuada dos professores: a reflexão sobre as aulas e a superação de obstáculos. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., 1999, Valinhos. Atas*. Valinhos: ABRAPEC, 1999.

CHARLOT, Bernard. *Da relação com o saber, formação de professores e globalização: questões para a educação de hoje*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

COSTA, Marisa Vorraber. (Org.) *Caminhos Investigativos II*. Outros modos de pensar e fazer em educação. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2007.

DELIZOICOV, D & ANGOTTI, J. A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2000.

DEMO, P. Política social do conhecimento e educação. In: *RBPAE* v. 14, n.2, jul./ dez. 1998. p. 175- 193.

ELIAS, Marisa Del Cioppo. *Célestin Freinet: uma pedagogia de atividade e cooperação*. Petrópolis: Vozes, 1997.

FOSTER, Marcel Paul. (Trad.) Ensinar as ciências na escola da educação infantil à quarta séries. Livro on-line (pdf): Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) – USP. São Carlos, 2005. Universidade de São Paulo, 2005. Editor: Dietrich Schiel. *Título do original francês: Enseigner les sciences à l' école – cycles 1, 2 et 3*. © CNDP 2002. Disponível em: [http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livro/livromm\\_completo\\_baixaok.pdf](http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livro/livromm_completo_baixaok.pdf). Acesso em 27 de janeiro de 2011.



FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

FREINET, Célestin. *Para uma escola do povo*. Lisboa: Editorial Presença, 1969.

FREINET, Célestin. *Ensaio de Psicologia Sensível*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

GERALDO, Antonio C. Hidalgo. *Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica*. (Coleção formação de professores). Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2009.

GIDENS, A. *As conseqüências da modernidade*. São Paulo: Unesp, 1991.

KRAMER, S. Direitos da criança e projeto político pedagógico de educação infantil. In: BAZILO, L. C.; KRAMER, S. (orgs.). *Infância, Educação e Direitos Humanos*. São Paulo: Cortez Editora, 2003, p.51-81.

KRASILCHIK, Myriam. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU: ed. p.28. Universidade de São Paulo, 1987.

LIBÂNEO, J. C. *Organização e gestão escolar: teoria e prática*. 5.ed. Goiânia: Editora alternativa, 2004.

LIBÂNEO, J. C; OLIVEIRA, J. F; TOSCHI, M. S. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização* - 4ª ed. São Paulo-SP: Cortez, 2007. v. 1. 409 p.

LIMA, Elvira Souza. Currículo e desenvolvimento humano. In: BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Indagações sobre currículo*. Brasília: Ministério da Educação, 2008. 56 p.

LORENZETTI, Leonir DELIZOICOV, Demétrio. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. In: ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências Volume 03, n. 1 Jun. 2001. Disponível em [http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3\\_n1/leonir.PDF](http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF). Acesso em 24/12/2010.

MOREIRA, A. F. e CANDAU, V. M. Currículo, conhecimento e cultura. In: BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Indagações sobre currículo*. Brasília: Ministério da Educação, 2008.

MORIN E. *Para onde vai o mundo?* Petrópolis: Vozes, 2010.

SELBACH, Simone. *Ciências e didática*. Coleção como bem ensinar. São Paulo: Editora Vozes. 2010, p.37,38, 39.

PIMENTA, Selma Garrido, LIMA, Maria S. L. *Estágio e docência*. São Paulo: Cortez, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido, GHEDIN, Evandro. (orgs.) *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez, 2002.

POLON, Sandra Aparecida Machado. *Reflexões sobre disciplina na perspectiva Freinet*. In: Anais do seminário de indisciplina escolar. Curitiba, 2010.

SAMPAIO, Rosa Maria Whitaker Ferreira. *Freinet: evolução histórica e atualidades*. São Paulo: Scipione, 1989.

SEVERINO, J. A. A nova LDB e a política de formação de professores: um passo à frente e dois atrás. In: FERREIRA, N. S. C., AGUIAR, M. A. (orgs.) *Gestão da educação: impasses, perspectivas e compromissos*. São Paulo: Cortez, 2001

TOMIO, Daniela. De corpo praticantes a corpo aprendente: o professor de ciências nos seus espaços de aprender. Itajai: UNIVALI, 2002.

ZANON E FREITAS. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*. 2007; Vol 10: 93-103 disponível em <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso: 7/01/2011.

Plano de aula de ciências. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/educacao-infantil/4-a-6-anos/estados-fisicos-428175.shtml>. Acesso em: 26/02/11





## Anexo

### *Sítios web que apresentam atividades de ciências*

Na internet, através dos sites, encontramos uma variedade de sugestões de atividades para dinamizar as aulas de ciências. Porém, é preciso lembrar que na internet as páginas apresentam duração variável, pois dependem de provedores. Assim, se você encontrar uma sugestão que interessa é importante salvar.

Se pretender usar a página para explorar conteúdos com os alunos em sala de aula ou laboratório, o ideal é que se certifique anteriormente se o site ainda está disponível, bem como, deverá verificar se as atividades são compatíveis com os objetivos propostos no seu plano de aula e, principalmente, a fidedignidade das informações. Nem tudo que está na “net” é correto, existem informações erradas, equivocadas.

Na elaboração da lista, todos os endereços foram visitados e explorados, resultando opções de 17 sites para aprofundamento e sugestões da prática pedagógica no ensino de ciências. Muitos outros endereços podem ser encontrados e explorados a critério do interesse e necessidade de aprofundamento para o trabalho com o tema de ciências.

Alguns dos sites apresentam sugestões para outras disciplinas! Explore-os! Divirta-se com a facilidade das novas tecnologias.

1- <http://www.ciencia-cultura.com>

Ciência e cultura na escola - Nesse site estão disponibilizadas informações sobre: astronomia; banco de questões; centros de pesquisas; história da ciência; museus de ciência; página da física; projetos em ciências e sala de leitura. Em cada um desses espaços você encontra opções sobre os temas para o aprendizado de ciências. Existem também links para acessar outros sites ligados ao tema de ciências.

2- <http://educar.sc.usp.br/biologia/principal.html>

O Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) foi criado em 1981, o principal objetivo é assessorar professores de 1º e 2º graus das redes públicas e privadas na cidade de São Carlos nas áreas de química, física e biologia. O Programa Educ@r, contém projetos de Física, Matemática e Educação Ambiental, à distância, através da Internet. O site também disponibiliza informações sobre ocupações de áreas protegidas, escassez de áreas verdes, problemas locais como lixo, esgoto, poluição, entre outros. Se clicar em Centros Participantes, surge o mapa do Brasil com indicação das regiões estudadas e das escolas envolvidas neste programa. Em Material de Apoio, encontram-se textos descrevendo atividades para serem aplicadas a alunos do Ensino Fundamental.

3- <http://www.diaadia.pr.gov.br/tvpendrive/modules/debaser/genre.php?genreid=35&letter=&start=30>

Nesse endereço são postados 407 vídeos sobre ciências. O portal dia-a-dia educação do Estado do Paraná apresenta também uma série de sugestões para o professor, como textos, imagens, resumos, entre outros. Vale a pena explorar as sugestões contidas nesse portal.

4- <http://www.canalkids.com.br/mapa/saude.htm>

Saúde. Você Sabia?

Site com informações sobre vacina; a história da medicina; dicionário de algumas doenças; informações sobre o corpo humano; os cinco sentidos; hábitos saudáveis; cuidados com a dengue entre outros.

5- <http://www.eciencia.usp.br/>

Estação Ciência. A Universidade de São Paulo relata experimentos que podem ser utilizados em sala de aula, apresentando sugestões de softwares educacionais.

6- <http://www.feiradeciencias.com.br/sala02/index2.asp>

Apresenta textos de iniciação científica e um arquivo de experiências ilustradas sobre ar, água, sistema solar, forças e movimentos, calor, som, luz, eletricidade, química e biologia.

7- <http://www.tvcultura.com.br/x-tudo/arquivo/listadeexperiencias.htm>

Arquivo de Experiências. Programa X-Tudo da TV Cultura. Contém lista de experiências científicas que podem ser desenvolvidas em sala de aula.

8- <http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/index.htm>

No Programa Alô Escola da TV Cultura, são discutidos os seguintes assuntos: biologia marinha, astronomia, animais da Mata Atlântica, recursos hídricos, entre outros.

9- <http://www.mamutemidia.com.br/alua/default.asp>

Disponibiliza aula virtual sobre a lua. Sugestões de experiências científicas, planos de aula, avaliação, entre outros recursos de ensino.

10- <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ciencias>

Nesse site existe uma seção dedicada ao ensino de Ciências, com conteúdos de ensino fundamental, ar, água, meio ambiente, sistema solar, cadeia alimentar entre outros. Jogos e atividades para explorar.

11- <http://www.zenite.nu/>

O site de Astronomia no Zênite disponibiliza artigos sobre galáxias, novo sistema solar, entre outros. Oferece download de arquivo sobre eclipses já ocorridos e um teste para você verificar os seus conhecimentos. Na sessão de atividades encontram-se sugestões

pedagógicas para fazer em casa ou na escola. (relógio de Sol, uma luneta, oficina didática entre outras).

12 - <http://www.cnen.gov.br/>

No site da seção CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) site do Ministério de Ciência e Tecnologia, estão informações sobre as diversas aplicações da energia nuclear (na agricultura, na indústria, na medicina e no meio ambiente), apostilas educativas e jogo de perguntas e respostas sobre energia nuclear e a história da energia nuclear.

13- <http://www.clubedoprofessor.com.br/feiradeciencias>

Disponibiliza projeto de pesquisa para uma feira de ciências.

14- <http://www.portaldeensino.com.br/>

Nesse site encontra-se o estação ciências, com textos e sugestões de atividades para o ensino, indicações sobre uso de laboratórios.

15- <http://www.lixo.com.br/>

Disponibiliza informações sobre consciência ambiental. Discute a questão do lixo, apresenta legislação sobre reciclagem entre outras informações úteis sobre meio ambiente.

16- <http://www.eduk.com.br/>

Nesse site você encontra a comunidade de educadores com fóruns, textos, notícias e relatos.

17- <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/index.asp>

O Planeta Educação é o portal educacional da empresa Vitae Futurekids com objetivo de disseminar o uso Pedagógico e Administrativo das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação. O site disponibiliza materiais didático-pedagógicos.

Esses sites, por oferecem materiais diferenciados sobre ciências, podem ser fonte de pesquisa para os professores e alunos.





# Plano de ensino

Curso: PEDAGOGIA

Disciplina: TEORIA E METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Carga horária: 102

Ano: 2012

Carga horária total: 102

Professora: Sandra Aparecida Machado Polon

## **1.EMENTA**

TEORIA E METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS 0981/I C/H 102

Estudo teórico e prático das principais teorias e metodologias para o Ensino de Ciências nas séries iniciais, relacionando com conteúdo programático de ciências para o Ensino Básico e sua inter-relação com as demais áreas do currículo. Elaboração e aplicação de atividades práticas para a aprendizagem do ensino de ciência em que se ajustem os objetivos, conteúdo programático e metodologia às características específicas do aluno real.

## **2.OBJETIVOS DO ESTUDO**

### **GERAL**

Ampliar os conhecimentos teórico metodológicos do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental tendo como eixo metodológico o exercício da pesquisa.

### **ESPECÍFICO**

Refletir sobre fatos e diagnósticos que fizeram parte do processo histórico do ensino de ciências naturais.

Promover uma reflexão crítica com relação às diferentes metodologias utilizadas no ensino de Ciências Naturais e suas repercussões sociais.

Analisar práticas de ensino de Ciências frente à sociedade tecnológica.

Conduzir o futuro professor à uma análise reflexiva na prática pedagógica do ensino de ciências nos anos iniciais.

Refletir sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem de ciências na sociedade tecnológica.

Perceber nos textos indicados um referencial para a reflexão sobre a prática pedagógica e análise do material didático.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

Porque ensinar ciências nos anos iniciais?

Visão histórica do ensino de ciências naturais.

Objetivos do ensino de ciências.

Formação de professores nos anos iniciais.

O papel do professor no ensino de ciências frente à sociedade tecnológica.

Proposta curricular para o ensino de ciências.

Metodologias no ensino de ciências.

Sugestões de atividades práticas.

### **METODOLOGIA**

Aula expositiva dialogada, pequenos grupos, debate, fóruns, vídeos, apresentações de pesquisas, elaboração de planos de aulas, simulação de aulas, dinâmicas.

## RECURSOS DIDÁTICOS

Livro texto

Moodle

Filmes

Artigos

Sites de ciências

## AVALIAÇÃO

Trabalhos, seminários solicitados pelo professor, leituras dos textos indicados, participação em todas as atividades propostas.

Avaliação escrita presencial no pólo (data a ser definida)

## REFERÊNCIAS

ASTOLFI, Jean Pierre. *A Didática das Ciências*. 4 ed. Campinas: Papyrus, 1995.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais. nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. V. 4

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais . Temas Transversais: Meio Ambiente e Saúde. V. 10

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais . Temas Transversais: Pluralidade Cultural e Orientação Sexual. V. 9