

CULTURA CIENTÍFICA

Um Direito de Todos

Brasília, agosto de 2003

©UNESCO 2003 – Escritório da UNESCO no Brasil

Natural Sciences Sector

Division of Science Analysis and Policies – UNESCO/Paris

Os autores são responsáveis pela escolha e apresentação dos fatos contidos neste livro, bem como pelas opiniões nele expressas, que não são, necessariamente, as da UNESCO, nem comprometem a Organização. As indicações de nomes e a apresentação do material ao longo deste livro não implicam a manifestação de qualquer opinião, por parte da UNESCO, a respeito da condição jurídica de qualquer país, território, cidade, região ou de suas autoridades, nem tampouco a delimitação de suas fronteiras ou limites.

CULTURA CIENTÍFICA

Um Direito de Todos

Albert Sasson

Amparo Vilches

Anna Maria Pessoa de Carvalho

Beatriz Macedo

Daniel Gil Pérez

Graciela Frigerio

Raquel Katzkowicz



OREALC

Edições UNESCO BRASIL

Conselho Editorial da UNESCO no Brasil

Jorge Werthein
Cecília Braslavsky
Juan Carlos Tedesco
Adama Ouane
Célio da Cunha

Comitê para a Área de Ciência e Meio Ambiente

Celso Schenkel
Bernardo Brummer
Ary Mergulhão

Tradução: Sérgio Bath
Revisão e diagramação: Eduardo Perácio (dpe studio)
Assistente Editorial: Larissa Vieira Leite
Capa: Edson Fogaça
ISBN 85-87853-89-9

© UNESCO, 2003

Cultura científica: um direito de todos. – Brasília :
UNESCO, 2003.

172p.

1. Cultura Científica 2. Ciência e Sociedade 3. Divulgação Científica I. UNESCO II. Oficina Regional de Educação da UNESCO para a América Latina e Caribe III. OREALC

CDD 306.45



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Representação no Brasil

SAS Quadra 5, Bloco H, Lote 6, Ed. CNPq/IBICT/UNESCO, 9ª andar
70070-914 – Brasília – DF – Brasil

Tel.: (55 61) 2106-3500

Fax: (55 61) 322-4261

E-mail: UHBRZ@unesco.org.br

Sumário

APRESENTAÇÃO	7
ABSTRACT	11
A RENOVACÃO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA REFORMA DA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA	
15	
1.0 crescimento exponencial dos conhecimentos científicos	15
2. 0 impacto das tecnologias da informação e da comunicação	16
3. As reformas da educação secundária.....	24
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	
39	
1. Introdução.....	39
Apresentação do estudo - uma investigação na formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão do	
professor	39
2.1. 0 planejamento das atividades de ciências	42
2.2. Os encontros com os professores	44
2.3. Os problemas de pesquisa	45
2.4. A metodologia da pesquisa e a coleta de dados	46
2.5. A construção das categorias e a análise dos dados.....	46
3. Conclusões	60
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: SIM, MAS QUAL E COMO?	
67	
ENTRE A REPETIÇÃO E A OPORTUNIDADE DO NOVO	
87	
1. Tornando posição	87
2. Insistindo no óbvio	91
2.1. As mutações em curso	91
2.2. Alguns (só alguns) efeitos do que precede na esfera do escolar	93
2.3. Cidadania: um reconhecimento pendente, o conhecimento a distribuir..	100

3. Revisando temáticas que será preciso considerar.....	103
3.1. Acerca do verbo "educar"	103
3.2. Sintetizando uma noção de "instituição.....	106
3.3. Sobre uma maneira de entender o conhecimento	108
3.4. lista de questões (não exaustivas) para abrir um debate	111
3.5. Inovar?	120
3.6. Mencionando conceitos que precisariam intervir em uma reflexão compartilhada	121
4. Triangulações imprescindíveis.....	122
5. A respeito da esperança como um trabalho ativo	123

CONTRIBUIÇÃO DA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA À FORMAÇÃO DE
CIDADÃS E CIDADÃOS PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL, ..125

APRESENTAÇÃO

O presente livro tem o significado de uma contribuição da UNESCO para um momento estratégico da educação brasileira: ele trata tanto do ensino das ciências quanto do ensino secundário. O Brasil e outros países estão vivendo, ao mesmo tempo, uma grande carência no ensino das ciências e a expansão que estamos assistindo do ensino secundário ou médio, que se torna um ensino de massa, conforme reconheceu declaração apresentada em reunião da UNESCO em Beijing. São dois campos férteis para crescerem as plantas dos novos conhecimentos. De um lado, a Conferência de Jomtien se comprometeu com o atendimento às necessidades básicas de aprendizagem de crianças e adultos, entre as quais se situa o conhecimento científico. De outro lado, o ensino secundário abaixo da linha do Equador cada vez mais deixa a feição de ensino de elite, passando a ensino democrático. Devemos, aliás, levar em conta que a expressão ensino secundário em grande parte do mundo e em alguns trabalhos aqui apresentados, compreende tanto o ensino secundário superior como inferior, este posterior ao primário. Na organização educacional brasileira isso quer dizer que corresponde não só ao ensino médio (que equivaleria, em muitos países, aos últimos anos da escola secundária ou ao ensino secundário superior), como às séries finais do ensino fundamental (equivalente ao ensino secundário inferior).

Assim, temos níveis de ensino, especialmente o médio, que, em nossa realidade, crescem aceleradamente, deixando

de ser um filtro apurado de poucos para se tornar escolaridade obrigatória ou progressivamente obrigatória. Isso traz o novo à baila das discussões educacionais e, também, desafios sobre o que fazer e como fazer. É então que se colocam as necessidades básicas da aprendizagem. Jomtien preocupouse eminentemente com a qualidade: não adianta conceber a educação como uma caixa vazia (que, aliás, faz mais barulho que a cheia) ou como um certificado desprovido de competências. Matricular é importante, porém mais relevante ainda é o que acontece ao aluno na caixa preta da escola e da sala de aula. Parte dessas necessidades básicas de aprendizagem se refere ao conhecimento do mundo natural, do mundo físico, que é a casa do homem, aliás, seu inquilino (por sinal, nada bem comportado). Sabemos como continuam a existir crenças mágicas, ilusões e áreas de total desconhecimento não só nas populações de baixa como de alta renda, como nos países em desenvolvimento e desenvolvidos. As ciências contribuem, portanto, para que o homem substitua o conhecimento comum pelo científico e possa ser melhor inquilino do Planeta. Tudo isso ocorre em meio a uma torrente ininterrupta de conhecimentos, que fluem pelos meios eletrônicos por todos os cantos. Se a revolução da informação e da comunicação, permite que os conhecimentos se difundam em massa, padronizadamente, as escolas apresentam cada vez mais o desafio da diversidade social e de interesses. Paradoxalmente, em meio às novas tecnologias, ensinar ciências se torna processo desafiador para os educadores. Como então interessar crianças, adolescentes, jovens e adultos num mundo fascinante, porém ainda escondido por trás de uma casca de erudição e estranheza, como se não fosse atinente ao dia de hoje e ao momento de agora?

Esta obra representa, pois, um desafio aos desafiados, os nossos educadores. Que ciências ensinar e como ensiná-las? É o título de um dos seus capítulos. E como somos cidadãos do mundo, cada vez mais estreito, o seu conteúdo coloca em discussão experiências de fora. É a certeza de que não estamos sós em nossas dificuldades, mas podemos também aprender - assim como ensinar com as nossas experiências.

Jorge Werthein

Representante da UNESCO no Brasil

ABSTRACT

Scientific culture, a right for all. This book focuses on the science teaching and learning processes today. Presenting reflections and experiences from Brazil, Argentina, France, Spain, Latin America and the Caribbean, it discusses issues such as the information and technological revolution, the contrast between traditional and contemporary paradigms of science education, teacher development and methodologies. These issues are specially concerned about secondary education, an expanding level of education in developing countries, featured by democratization and increasing social and cultural diversity. The studies are interested in science education as a means to educate conscious citizens, worried about the environmental preservation and the sustainable development.

A RENOVAÇÃO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA REFORMA DA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA

Dr. Albert Sasson – Paris

A PROBLEMÁTICA

1. O crescimento exponencial dos conhecimentos científicos

No começo do século XX, poucas pessoas suspeitavam que o desenvolvimento das ciências alcançaria um ritmo tão surpreendente. O “galope” do progresso da ciência projetou sucessivamente o brilho especial de vários domínios científicos, em consequência de períodos de gestação mais ou menos longos e de avanços técnicos nos métodos de medida e pesquisa. A última parte do século XX foi particularmente rica em inovações nas biotecnologias, nas ciências da informação e espaciais. No limiar do século XXI, três revoluções na ciência e na tecnologia estão em andamento, e terão um impacto importante sobre as atividades humanas:

- *a revolução genômica que nos traz, com a seqüenciação do genoma humano e de outras espécies, a compreensão, em nível molecular, dos fundamentos genéticos dos seres vivos, assim como a capacidade de utilizar esse entendimento para desenvolver novos processos e produtos;*
- *a revolução ecotecnológica, que promove a associação mais idônea entre os conhecimentos e as tecnologias tradicionais e as tecnologias avançadas, como as biotecnologias, as tecnologias espaciais e da informação, das energias renováveis e dos novos materiais;*

• a revolução da informação e da comunicação, que permite um crescimento muito rápido na assimilação e na disseminação sistemáticas da informação pertinente, no tempo oportuno, melhora, também, o acesso ao conhecimento e à comunicação, por meio de redes eletrônicas de baixo custo.

Terminamos, assim, o século XX com uma enorme quantidade de descobertas científicas e de inovações tecnológicas, e estamos começando o século XXI com um “galope” semelhante no progresso do conhecimento científico, com a rápida acumulação desse conhecimento, assim como com a sua obsolescência. É cada vez menor o período transcorrido entre uma descoberta científica e sua transformação em aplicação tecnológica - ou seja, entre o laboratório e a indústria.

Assim, como enfrentar esta acumulação de conhecimentos científicos no ensino das ciências no nível da escola e da educação secundárias? Como fazer isso para todos, ou seja, combinando a ciência com a equidade? Como elevar o nível médio de cultura científica e tecnológica dos cidadãos, que não está à altura das expectativas de uma sociedade modelada fortemente pela ciência e tecnologia, e que precisa, também, avaliar os benefícios e as desvantagens da ciência e da tecnologia?

Em outras palavras, o desenvolvimento da cultura científica, para a qual contribui o ensino das ciências e da tecnologia na escola e no colégio, é uma prioridade para as sociedades contemporâneas e para cada um dos seus cidadãos.

2. O impacto das tecnologias da informação e da comunicação

Um segundo aspecto da problemática relativa à renovação do ensino das ciências, no quadro da reforma da educação

secundária, refere-se ao impacto das tecnologias da informação e da comunicação sobre as instituições educativas.

A sociedade passou por diferentes fases tecnológicas, as quais, de modo geral, podem ser reunidas em três etapas: a agrícola, a industrial e a da informação. A sociedade atual - sociedade em rede, como alguns a chamam - provém da revolução das tecnologias da informação, da reestruturação do capitalismo e da regressão do estatismo. Podemos indicar aqui algumas das principais características dessa sociedade:

- *globalização das atividades econômicas, de comunicação e informação;*
- *incremento do consumo e produção maciça de bens de consumo;*
- *substituição dos sistemas de produção mecânicos por outros de caráter eletrônico e automático;*
- *modificação das relações de produção nos âmbitos técnico e social;*
- *flexibilização e falta de estabilidade do trabalho;*
- *surgimento de novos setores trabalhistas, como o dedicado à informação, e de novas formas de trabalho, como o teletrabalho;*
- *globalização dos meios de comunicação de massa convencionais, e interconexão das tecnologias, tanto tradicionais como novas (resultantes da hibridização da informática e da telemática), de modo que permitam romper as barreiras espaciais e temporais, alcançando grandes distâncias;*
- *estabelecimento de princípios de qualidade e busca de uma rentabilidade imediata, tanto nos produtos como nos resultados;*
- *apoio em uma concepção ideológica neoliberal da sociedade e das relações entre os seus membros.*

Como indica M. Castells (1997), “O que caracteriza a revolução tecnológica atual não é o caráter central do conhecimento

e da informação, mas a aplicação desse conhecimento e dessa informação a sistemas de geração de conhecimento e processamento da informação/comunicação em um circuito de retroalimentação cumulativo entre a inovação e os seus usos”.

Embora não contemos ainda com informação suficiente para saber com precisão como as novas tecnologias irão afetar a economia, a cultura, a formação e a política, sua breve história põe em evidência algumas transformações. Sua incorporação nos levará a um duplo dilema, uma vez que, de um lado, os indivíduos, as sociedades e os países que não aproveitarem as oportunidades oferecidas por essas tecnologias possivelmente tenham o seu desenvolvimento reduzido e limitadas as suas possibilidades de interação com outras culturas; de outro lado, porém, eles correm também o risco de perder a sua identidade cultural, sendo submetidos à globalização e à segura uniformização imposta pela rede.

Nesta nova trama sociotecnológica, é lógico supor que as instituições educativas, como instituições sociais, se vejam marcadas e fortemente influenciadas por essas novas tecnologias da informação e da comunicação – isto não só na sua organização e no papel que desempenham, mas no ensino e nas práticas pedagógicas.

No entanto, é importante não perder de vista que as novas tecnologias não substituem nenhuma forma de comunicação humana; pelo contrário, elas ampliam o campo das relações humanas e o número de caminhos pelos quais podemos manter contato entre nós. Devemos salientar que, muitas vezes, a incorporação das novas tecnologias está sendo promovida pelo esnobismo, mais do que por critérios de necessidade educacional, sem falar no objetivo mercantilista.

Quanto às transformações esperadas ou já observadas nas instituições educativas, induzidas pela incorporação dessas novas tecnologias, vale lembrar que se as tecnologias da informação precedentes tendiam à receptividade passiva dos indivíduos, as novas tecnologias introduzem uma diferença importante, já que estes se convertem em usuários ativos, construtores de mensagens, tanto pela produção de novas mensagens como pelas decisões que precisam tomar nas suas leituras hipertextuais para a referida construção. Mesmo sem ter uma bola de cristal, é possível prever que o impacto das novas tecnologias afetará não só os meios a serem utilizados nas instituições educativas como todos os elementos do processo educativo, entre eles os seguintes: a valorização da idéia da instituição escolar como centro do saber; a transformação das infra-estruturas; a modificação do papel do professor e do aluno; a influência sobre os modelos de organização e gestão; o surgimento de novas figuras e instituições no contexto da educação; a influência sobre as metodologias, estratégias e instrumentos de avaliação, assim como os meios postos à disposição dos participantes no ato de instrução.

Antes de tratar do impacto no ensino e no ato educativo – na educação científica e tecnológica, por exemplo – cabe destacar que, em conseqüência do aumento quase exponencial da produção de informação e a necessidade de nos mover em uma cultura de aprendizado e formação, presume-se facilmente que a instituição escolar tenha deixado de ser o centro de explosão e geração de informação. A ela se incorporaram outras instituições e indústrias culturais, públicas e privadas, além da importância que vão adquirindo na nossa sociedade, progressivamente, os meios de comunicação como criadores e portadores de informação e de conteúdos desenvolvidos fora do âm-

bito escolar. Desta forma, a influência do informal está superando a do formal.

Embora este papel desempenhado pelos meios de comunicação e as tecnologias multimídia na transmissão de conteúdos sistematizados tenham sido denominado “tecnopedagogia”, é preciso salientar que informação não é conhecimento; daí a importância do papel do professor na transformação de uma informação crua em um *corpus* de conceitos, conhecimentos, teorias, etc.

No entanto, é evidente que ocorre um deslocamento do conhecimento, que talvez já não se encontre perto do espaço do indivíduo, mas longe, e ao mesmo tempo próximo, em vizinhanças situadas em um espaço virtual como o ciberespaço. Ora, não devemos perder de vista que, em torno desse deslocamento do conhecimento, foi gerada uma utopia educativa, o pensamento de que todo conhecimento situado em qualquer parte do ciberespaço está à disposição de qualquer pessoa. Na realidade, sabemos que são muitos os sites da *web* com acesso restrito, como sabemos que são numerosos os países que não têm os recursos necessários para introduzir ou usar as novas tecnologias. Para esses países, continuam em vigor os métodos pedagógicos baseados em materiais tradicionais – o giz, o caderno, o livro -, bem como o papel fundamental do professor como fator de transmissão do conhecimento e da informação. Dentro dos outros países, mais privilegiados, existe o “fosso digital”, e a instituição escolar não vai desaparecer devido ao domínio das tecnologias da informação e da comunicação, como não desapareceu com a imprensa, o rádio, os recursos audiovisuais e informáticos.

Não obstante, é verdade que as novas tecnologias vão ter um impacto maior, entre outras razões, porque até aqui elas

têm sido as únicas que se aproximaram da escola, onde os alunos chegam, às vezes, com mais informação do que os professores; sem esquecer a flexibilidade introduzida por essas tecnologias, e o papel ativo atribuído ao seu usuário. Mas será necessário, também, fazer uma sistematização dos conteúdos e criar um espaço para a formação de valores. O que é certo, contudo, é que a instituição escolar e os que dela participam precisarão se adaptar às novas circunstâncias – e assim, também, à renovação do ensino.

De outro lado, não podemos esquecer que, como um efeito da sociedade da informação, vamos estar participando de uma sociedade do aprendizado, onde os conhecimentos adquiridos em um momento da nossa vida, na instituição escolar, precisarão ser constantemente revistos e recolocados em perspectiva. Já passou a época em que uma pessoa podia se desenvolver na sua profissão desempenhando um único trabalho e usando os conhecimentos adquiridos nas instituições da sua formação. A renovação do ensino das ciências e da tecnologia deve levar em conta este aspecto tão importante.

Com base nessas premissas, temos de perguntar: como é preciso ensinar na sociedade da informação? Eis aqui algumas respostas:

- *passagem da transferência de conhecimentos para a transação com os mesmos, ou seja, do professor discursivo ao professor mediador, capaz de atender às demandas do aluno que, de seu lado, traz ao professor novas experiências e exige uma atenção educativa orientada para as suas necessidades concretas;*
- *melhora das duas partes na participação do conhecimento: o fluxo do conhecimento entre pessoas situadas em etapas distintas do processo de aquisição do conhecimento enriquece as duas partes. O professor tem padrões de avaliação, conhece o valor do*

conhecimento trazido pelo aluno sob forma de aluvião; o aluno traz ao professor novas necessidades, as linhas pelas quais o conhecimento flui e se desenvolve, para que juntos possam trabalhar sobre as novas necessidades reveladas pelo aluno com o critério de avaliação do professor, científico e rigoroso;

- *ensino do processamento da informação recebida, ou seja, a capacidade de organizar o conhecimento, de saber onde integrar o novo saber em relação ao saber anterior;*

- *respeito aos valores, às crenças e culturas minoritárias, como aríetes diante da imposição de um pensamento único, do qual as tecnologias são um poderoso veículo de uniformidade;*

- *formação do professorado em valores independentes e éticos, para poder utilizar e integrar no seu ensino o que é verdadeiramente formativo para os alunos, selecionando-o do aluvião informativo;*

- *integração do projeto educativo na vida do centro; o que significa que o essencial, os objetivos desejados pela comunidade e a escola, definidos e aceitos por todos, devem prevalecer sobre o instrumental;*

- *aprendizado rápido e seletivo, derivado de um lado da grande abundância da informação, de outro da velocidade com que se torna obsoleta a capacidade de selecionar, criticar e valorizar;*

- *administração flexível das redes da informação e dos instrumentos que a canalizam, assim como a rápida identificação da fonte de que procede a comunicação, suas vantagens e carências.*

O quadro seguinte, derivado de Cabero (2000), reúne as principais transformações nas instituições educativas, em consequência da incorporação das novas tecnologias da informação e da comunicação, bem como das exigências da sociedade da informação – tudo, naturalmente, de caráter provisório. Muitas dessas transformações têm uma relação estreita com a renovação do ensino das ciências no quadro da reforma da educação secundária.

	Perspectiva Tradicional	Incorporação de novas Tecnologias
Professores	Trabalho em sala e interações Avaliação Professora percebida como um modelo capacitado	Tecnologias para o acesso de recursos Planos de ensino Linha de aprender
Estudante/grupo de classe	Estudantes em uma sala de aula Tempo rígido Cenários estáticos e de alto professorado distorcendo o tempo de ensino para os estudantes Permanecer em grupos de destino e responder a perguntas	Estudo em grupo Tempo flexível As classes são responsáveis por seus próprios aprendizados Estudantes se concentram na investigação e na resolução de problemas
Classe	Unifunção de trabalho Prestando um serviço	Função real de trabalho Amplitude geográfica e funcionalidade
escola	Centralização na sala Escalas rígidas e estereotipadas Ponderação de conteúdo individual Tendências rígidas Rigidez no tempo	Propriedades únicas em diferentes escolas Escalas flexíveis e conteúdos individuais Ponderação de trabalho de colaboração Centralização nos processos Flexível no tempo
Materiais	Materiais tradicionais intrinsecamente relacionados ao ensino Materiais imutáveis de impressão Atividades em grupo e materiais Tendências rígidas e estereotipadas Uso limitado de computadores Materiais de impressão Materiais de impressão	Materiais digitais Letras digitais Disponibilidade de materiais Redes de comunicação e comunicação intermédica Soluções digitais Múltiplas mídias Soluções digitais Conhecimento digital Soluções digitais Disponibilidade de materiais Materiais de impressão Materiais de impressão
Recursos	Apartado de recursos Tempos e espaços limitados para professores	Apartado de recursos degradeando a classe
Professores	Modelo professoral Interação de sala de aula	Modelo professoral Interação de sala de aula
Alunos	Competição Submissão à autoridade Passividade Apreensão	Colaboração Espontaneidade Autonomia Atividade Criatividade

Trabalho	Inter-relacional Tendentes a serem mais utilizados	Em grupo, relacionamento inter-relacional Trabalho centrado na desempenho e aprendizagem da aprendizagem
Professores(as) básicos ou técnicos	Professores estimulante	Professores estimulante e base de trabalho e produção de reais
Tempo	Região, ambiente de trabalho	Flexível - regido pelo objetivo

3. As reformas da educação secundária

Um terceiro aspecto da problemática relativa ao ensino das ciências é precisamente o seu contexto institucional, ou seja, a reforma da educação secundária e suas metas. Na verdade, a maioria dos países, e não só os da América Latina, estão imersos em processos de reforma da educação secundária.

Embora, na América Latina, meninas, meninos e adolescentes continuem sendo excluídos completamente da educação básica, em especial nos países de baixa renda, a segmentação dos anos 1990 obedece, principalmente, ao acesso diferenciado a uma educação de qualidade. Esta segmentação é particularmente relevante na educação secundária, cuja reforma tem por foco, muitas vezes, a qualidade e a equidade.

São os seguintes os tipos de reforma praticados nos países da América Latina:

- *as primeiras têm a ver com a redução dos orçamentos do setor público, e podem ser classificadas como reformas movidas pelo financiamento;*
- *as segundas estão relacionadas com o rendimento na educação e a capacitação dos recursos humanos para assegurar o desenvolvimento dos alunos, e podem ser classificadas como reformas movidas pela competitividade;*

• finalmente, as reformas relacionadas com a mobilidade e a nivelção social, que podem ser classificadas como reformas movidas pela equidade.

Observa-se comumente a tentativa de reduzir a despesa dos governos com o setor da educação, mediante a descentralização da tomada de decisões (a gestão) nesse setor, e, às vezes, o seu financiamento. Esse esquema é aplicado especialmente na Argentina e no Chile, e está se difundindo por outros países.

No Chile, por exemplo, durante a década de 1990, as despesas com educação duplicaram em termos reais, e foram feitas reformas para que os chilenos mais desfavorecidos tivessem acesso a uma educação de melhor qualidade. Não obstante, os empresários se queixam de que não conseguem empregar funcionários bem preparados, e comenta-se que normas educacionais medíocres poderiam dificultar o desenvolvimento econômico do país. Um estudo do International Institute for Management Development (Instituto Internacional para o Desenvolvimento da Gestão), uma escola de comércio suíça, mostrou que dentre os 49 países considerados, os chilenos trabalham mais, porém sua produtividade era das mais baixas, embora mais alta do que a maioria dos outros países latino-americanos. Outro estudo, feito pela OCDE, assinala que de cada cinco chilenos quatro não entendiam perfeitamente o que liam no seu próprio idioma. Não surpreendia, assim, que as empresas tecnológicas se queixassem da dificuldade de recrutar pessoas capazes de ler e compreender manuais escritos em inglês.

Esses defeitos podem ser atribuídos, em parte, ao passado, quando dois quintos da mão-de-obra não chegava a terminar o curso secundário. Atualmente, mais de 80% dos alunos completam sua educação secundária. O Presidente Ricardo Lagos,

que foi Ministro da Educação, quer aumentar essa proporção para 100% no fim do seu mandato, em 2006. O Chile dedica à educação 7% do seu produto interno bruto, mas a metade dessa importância é gasta pelos pais com a educação superior ou educação particular de modo geral dos 10% dos estudantes que não freqüentam as escolas públicas. Embora as autoridades rejeitem a crítica feita aos resultados das reformas, os críticos insistem em que essas reformas, na verdade, não aprimoraram a qualidade da educação.

No Chile, as empresas privadas podem administrar escolas públicas, que recebem uma subvenção mensal cujo valor depende do número de alunos e da sua freqüência, e os pais podem escolher a escola dos filhos. Na prática, porém, a escolha feita pelos pais pobres é limitada pela falta de informação e também pelo fato de que eles não podem pagar as despesas de transporte até as escolas mais distantes, situadas nos bairros privilegiados. Para explicar os resultados medíocres da reforma educacional, alguns educadores criticam a falta de recursos mais do que a ineficiência do sistema adotado. Uma forma de reduzir o hiato entre as escolas públicas e as particulares seria atrair mais doações privadas às escolas do Estado – por exemplo, para comprar livros, equipamento científico e computadores pessoais.

O governo chileno tem procurado, também, aumentar o núcleo das escolas técnicas, algumas das quais oferecem estágios de aprendizagem. As empresas procuram também usar a isenção de impostos para aplicar na formação profissional dentro das próprias empresas. Simultaneamente com a reforma do sistema de saúde chileno, anunciada em maio de 2001, a melhoria das normas da educação é um aspecto fundamental do objetivo de “crescimento com equidade” do governo do

Chile, mas uma década de reformas na educação mostra que embora esse país esteja entre os mais avançados da América Latina, encontra-se bastante atrasado em comparação com os países ricos.

Nos países do primeiro mundo, a reforma da educação secundária está em curso e requer toda a atenção dos ministros da educação. Na França, por exemplo, a reforma do colegial – ou seja, do primeiro ciclo do secundário, que dura quatro anos – foi anunciada pelo ministro em 5 de abril de 2001, para ser aplicada a partir de outubro daquele ano.

Na França, o colégio único, ou colégio de massas, desde a sua origem, deixou de assumir seu objetivo principal, ou seja, escolarizar a quase totalidade das classes na faixa de idade da adolescência, que depois se distribui em várias linhas. É, na verdade, o “pequeno liceu”, que só prepara o caminho geral, e reconhece uma única forma de inteligência, a verbal-conceitual, uma vez que as outras formas são mais ou menos desvalorizadas, como, por exemplo, a inteligência experimental ou sensível. O que se traduz na hierarquia das disciplinas, e padecem particularmente dessa hierarquia a tecnologia, as artes e a educação física. A consequência mais grave está relacionada com a orientação, sendo sempre a via profissional uma opção negativa, devido ao insucesso e às sérias carências em francês e matemática.

Uma segunda debilidade do colégio único é a grande heterogeneidade dos alunos, desde o primeiro ano do colégio onde se concentram entre 10% e 15% dos estudantes que não adquiriram o aprendizado fundamental para seguir um ensino mais complexo. Ao caráter heterogêneo da idade se acrescenta a do nível, além do crescente acesso ao colégio por parte de

alunos não francófonos. Em conseqüência, a maioria dos alunos se aborrece e perde o sentido da atividade escolar.

Não obstante, não devemos esquecer os êxitos, o mais importante dos quais é haver sido superado o desafio da escolarização das massas em apenas alguns anos, em uma conjuntura econômica desfavorável. O colégio único encontra-se, também, muitas vezes, em zonas urbanas e rurais muito difíceis, sendo a única instituição que resiste à decomposição do tecido social e se mantém como uma referência. De qualquer forma, a tarefa da escola média, que corresponde à época da adolescência na busca de atitudes e capacidades, é muito mais difícil do que a da aprendizagem inicial ou da especialização que a segue. É preciso levar em conta também as exigências da nossa sociedade, cada vez mais complexa. Para a grande maioria dos alunos, o colégio não passa de uma etapa: e os estudantes devem seguir depois um processo de escolaridade mais ampla, até uma idade média de 22 anos. Novas competências são necessárias, como a imaginação criativa, a distância crítica, o espírito de equipe e o sentido da complexidade. Essas qualidades, que durante muitos anos foram privilégio de uma pequena equipe, devem agora ser compartilhadas pela grande maioria dos estudantes.

A reforma do colégio único tem três objetivos:

• Assegurar o êxito de todos os alunos, diminuindo fortemente a heterogeneidade extrema. Uma tarefa que tende a essa meta é a melhoria do funcionamento do primeiro ano do ciclo, como fase de adaptação. A imposição do estudo de uma segunda língua nesse ano é discutível, porque parece mais importante reforçar o domínio da primeira língua – o francês. Não obstante, a introdução do inglês é exceção aceita consensualmente, feita, às vezes, já no último ano da escola primária.

Outra tarefa se refere à recuperação dos alunos com carências graves ou que rejeitam o colégio. Professores parcialmente dispensados das suas obrigações de ensino, e também voluntários, podem ocupar-se desses alunos para ajudar a sua recuperação, sem comprometer o êxito de todos. As soluções são variadas, como uma curta permanência em outra instituição vizinha, a escolha de um colégio experimental, a admissão em uma classe intermediária, uma classe de identificação vocacional, a transferência antecipada ao ciclo profissionalizante, particularmente quando o aluno está perto dos 16 anos de idade.

• Preparar os alunos para o século XXI, e dar-lhes o prazer permanente de aprender. É preciso lutar contra o saber atomizado, reconhecer a diversidade das inteligências experimentais e sensíveis, reduzir a hierarquia das disciplinas e preparar para a educação técnica e profissional, assim como para o ensino geral.

Para esse fim foram sugeridos os percursos de descoberta, que agrupam várias disciplinas, articuladas entre si em torno de um tema abrangente. Esses percursos se baseiam tanto no trabalho individual como no de equipe, e concluem com um resultado que é avaliado. Não se situam à margem do ensino, mas no seu centro, pois estão ligados aos programas fundamentais, inscritos no horário semanal. Quatro foram os campos escolhidos: criações técnicas; história e sociedade; a matéria, o corpo vivo; as humanidades e as artes; línguas e culturas do mundo. Todas as disciplinas estão incluídas em pelo menos um campo, ou em mais de um. Ao retornar à classe para o estudo das disciplinas regulares o aluno poderá compreender melhor a originalidade de cada uma delas.

No decorrer do ciclo central os alunos percorrem cada um desses quatro campos: dois por ano, com uma duração de onze a doze semanas. É desejável que, em cada ano, se combine um

percurso por letras e línguas com um percurso pelas ciências e tecnologias. Ao concluir o colégio, no ano de orientação, os alunos escolhem um dos quatro campos, que passa a ser a área dominante, avaliada no exame final do colégio único, que permite examinar gostos e aptidões. Assim, é uma ajuda à orientação, assim como uma preparação a opções ulteriores. O percurso de descoberta não obriga o aluno a prosseguir no rumo escolhido no último ano do colégio único.

Para influir na evolução do ensino, os percursos de descoberta devem ter um horário significativo, de duas horas e meia a três horas semanais no ciclo central e de três a quatro horas semanais no último ano do colégio único. Cada equipe pedagógica está livre para organizar esse tempo, desde que respeite as normas nacionais. Além disso, cada disciplina terá um horário médio, sendo acrescentada a sua participação nos percursos de descoberta.

Se bem concebidos, os percursos permitirão melhorar a imagem de certos centros educacionais, particularmente com referência aos percursos que utilizam as tecnologias, os quais devem ser muito atraentes para despertar uma orientação mais forte em favor da formação tecnológica e profissional. Finalmente, os percursos são parte não só de um projeto pedagógico, mas, também, de um projeto intelectual, porque a sociedade contemporânea exige os tipos de conhecimento e de competência derivados desses percursos.

• Preparar uma orientação positiva com respeito à via tecnológica e profissional. Não há dúvida de que o ensino da tecnologia, que existe em todos os colégios desde o primeiro ano, é uma ferramenta importante para abrir o espírito dos alunos a realidades que têm sido muito escondidas. No entanto, além dessa disciplina, trata-se de valorizar nas outras disciplinas a dimensão técnica das nossas sociedades.

Com esse objetivo há a proposta de organizar, durante o último ano do colégio, uma semana de informação sobre as profissões, complementada por uma ou duas visitas a liceus profissionais. Trata-se, também, de diversificar as orientações positivas com relação ao liceu profissional, o que é um dos objetivos do colégio único. Em médio prazo, seria oportuno fazer com que desapareça a distinção entre a via tecnológica e a profissional.

Para terminar com o exemplo da reforma do colégio único francês, é útil lembrar os seguintes dados:

- *no ano 2000, 3.159.500 alunos foram escolarizados nos 6.750 colégios públicos e privados (que têm contrato com o Ministério da Educação);*
- *desses alunos, 103.000 foram acolhidos na seção do ensino geral e profissional adaptado, e 5.000 nas classes de preparação ao aprendizado, classes de iniciação pré-profissional em alternância e unidades pedagógicas de integração dedicadas aos deficientes;*
- *a taxa de repetição no primeiro ano do colégio é de 10%; de 5,2% no segundo ano; de 8,9% no terceiro ano e de 8% no último ano;*
- *depois do colégio, a taxa de ingresso no segundo ciclo profissional é de 23%, enquanto no ciclo geral e tecnológico a taxa é de 61%;*
- *cerca de 57.000 jovens deixam, cada ano, o sistema de educação sem qualquer tipo de qualificação;*
- *a taxa de acesso ao bacharelado aumentou, ao longo de uma geração, de 10%, no fim da década de 1950, para 30%, no fim dos anos 1970; no ano 2000, 34,1% dos estudantes ingressaram no bacharelado geral, 21,7%, no bacharelado tecnológico, e 13,7%, no bacharelado profissional;*

• quanto à origem social dos alunos, no primeiro ano do colégio, 2,2% são filhos de agricultores, 7,5%, filhos de artesãos, 14,5%, filhos de profissionais liberais, 15,6%, de profissionais de nível intermediário, 16,5%, de empregados, 31%, de operários, e 9,4%, de pessoas sem profissão definida.

OS EIXOS DA RENOVAÇÃO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS

Durante os últimos anos, chegou-se a um consenso a respeito dos pontos de vista a propósito da forma de levar adiante o ensino das ciências na escola. Este, por exemplo, foi o caso da França, onde, em junho de 2000, foi distribuído a todos os responsáveis pela educação no país um plano de renovação do ensino das ciências e da tecnologia, no nível da escola primária, o qual se aplica, também, em larga medida, ao ciclo secundário.

Há um acordo quase unânime no que se refere à necessidade de aumentar a eficiência desse ensino, de dar-lhe uma dimensão experimental, de desenvolver a capacidade de raciocínio e de argumentação dos alunos, ao mesmo tempo em que se introduz a apropriação progressiva dos conceitos científicos. Na França, a operação chamada “*la main à la pâte*” (que poderíamos dizer “mãos à massa”), iniciada em 1996 sob o patrocínio de George Charpak, da Academia de Ciências francesa, Prêmio Nobel de Física, assim como os trabalhos específicos e dinâmicos de um número crescente de instituições escolares, permitiram pôr em destaque os vários modos de instalar na escola as primeiras bases de uma cultura científica.

Um plano de renovação do ensino das ciências e da tecnologia tem os seguintes objetivos:

- *Os alunos se perguntam, atuam de forma racional e se comunicam. O que significa que constroem o seu aprendizado como atores das atividades científicas que praticam.*
- *Observam um fenômeno do mundo real e próximo, e fazem perguntas.*
- *Realizam pesquisas por intermédio de experiências concretas contempladas, eventualmente, pela busca de documentação; é importante que os alunos sigam esses dois procedimentos complementares.*
- *Durante essas atividades, eles intercambiam e argumentam, compartilham idéias, confrontam seus pontos de vista e apresentam resultados, provisórios ou definitivos, oralmente ou por escrito. Deste modo, estão dispostos a ouvir e respeitar o outro, a levar em conta a sua opinião.*

O professor cria condições para uma atividade intelectual real dentro do grupo de alunos:

- *Sua meta é uma apropriação progressiva das atividades científicas e dos conceitos previstos nos programas educacionais.*
- *Favorece a expressão mais justa e precisa do pensamento dos alunos. Com este fim, em primeiro lugar, aceita a sua linguagem, mesmo se aproximativa, de forma a não limitar a sua expressão, mas, em uma segunda fase, a linguagem utilizada deve ser precisa. A precisão lingüística, oral ou escrita, é um dos principais objetivos da atividade.*
- *Enquadra a atividade científica em uma atuação coerente que faz finca-pé no sentido e favorece os laços interdisciplinares; refere-se, particularmente, ao domínio da língua, à matemática, à história e à cidadania.*
- *O professor está empenhado em enriquecer as indagações dos alunos e os leva a duvidar, promove o seu raciocínio e facilita o seu espírito crítico, criando condições para a autonomia dos alunos.*

A experiência tem demonstrado que é preciso evitar o defeito do “todo metodológico”; ou seja, que a aquisição dos conhecimentos se converta em um objetivo menor em comparação com os processos empregados. Trata-se, definitivamente, de criar as condições para um confronto entre a opinião do aluno e o saber científico.

De forma mais concreta, a renovação do ensino das ciências terá de responder aos seguintes desafios de modo pragmático e levando em conta a variedade dos contextos culturais, sociais e econômicos:

1. Como resolver a contradição entre a acumulação acelerada das descobertas científicas e das inovações tecnológicas e o ensino das ciências e da tecnologia, que têm seus limites temporais. Não é possível ampliar o currículo de modo permanente; ou seja, fazer uma compilação, como também não é possível deixar de lado as novidades – o que prejudicaria o nível da cultura científica. Também não é relevante o debate entre os que insistem no conhecimento e os que destacam a importância, quando não o domínio, do processo pedagógico. Esta concertação permanente deveria produzir programas equilibrados para:

- *definir os conceitos básicos de cada disciplina científica (por exemplo, no caso das ciências da vida, a unidade e a diversidade; os níveis de organização, desde a molécula até o organismo; a potência e diferenciação celular; a interação celular ou sociologia das células; a constituição genética e o ambiente; etc.);*
- *despertar o interesse pelas ciências e tecnologias;*
- *esclarecer os problemas propostos pela ciência e tecnologia na vida quotidiana, e favorecer a formulação das respostas às perguntas feitas pelos alunos, ao mesmo tempo em que o seu raciocínio científico é desenvolvido;*

- *sinalizar as várias fontes da informação ou do conhecimento científico, avaliando o seu interesse e contribuição, tendo em vista o fomento da cultura científica dos futuros cidadãos.*

Dentro deste quadro de ajuste entre as várias disciplinas, e levando em conta, ao mesmo tempo, a necessidade de evitar a dispersão curricular, a melhor integração do ensino das ciências e da tecnologia, da educação ambiental, da educação para a saúde e a nutrição constitui uma prioridade.

2. Como tratar as dificuldades encontradas pelos alunos no aprendizado das ciências e da tecnologia? É importante considerá-las não como de caráter estrutural, mas como algo superável por meio de uma orientação ou apoio individualizado (ex.: os percursos de descoberta do colégio francês) ou de uma ajuda a pequenos grupos de alunos. Esta necessidade de todos os níveis de educação tem resultados alentadores, e é também uma forma de tornar as carreiras científicas mais atraentes.

3. Como formar professores em um contexto muitas vezes mais difícil do que antes? Diante de alunos menos dóceis, que fazem perguntas e esperam respostas claras a problemas concretos, o professor deve ser, além de um transmissor de conhecimento, um guia para decifrar ou buscar o caminho apropriado dentro da massa de informação crua que chega aos alunos pelos meios de comunicação. Será preciso preparar, também, o professor para utilizar as novas tecnologias da informação e da comunicação, sem descartar os instrumentos mais básicos da experimentação (provavelmente, melhor partilhados nos contextos menos privilegiados).

A propósito da disseminação do computador pessoal nas escolas, gostaria de mencionar certas críticas severas de pais e professores, nos Estados Unidos, organizados em várias asso-

ciações não-governamentais. Críticas formuladas quando o governo Clinton propôs gastar cerca de 100.000 milhões de dólares para levar a informática e o computador às salas de aula. Para esses pais e professores, a vantagem esperada não era evidente.

A Academia Norte-Americana de Pediatria já observou que o tempo passado com os meios de comunicação muitas vezes distrai meninos e adolescentes das atividades criativas, ativas ou sociais. A Academia recomenda que as crianças de menos de dois anos não vejam televisão, e que sejam proibidos os meios eletrônicos nos quartos das crianças. Segundo o jornal *Washington Post*, um estudo feito pelo Educational Testing Service, de Princeton, demonstrou que entre 14.000 alunos do quarto e oitavo graus, os que dispndiam mais tempo com o computador na escola obtinham resultados inferiores em matemática, comparados aos que dedicavam menos tempo ao computador. O jornal acrescentava que vários estudos anteriores não tinham demonstrado claramente que a nova tecnologia era um instrumento melhor do que o caderno e o lápis para ensinar as crianças a ler, escrever e calcular. Um estudo feito na Universidade Carnegie Mellon, em 1998, verificou que quanto mais tempo passado usando a Internet mais deprimidas, angustiadas e solitárias são as pessoas, que estão substituindo por esse meio as conversas sobre temas mais próximos das conversas com outras pessoas relacionadas com o seu modo de vida. Finalmente, os resultados de uma pesquisa, com 4.113 pessoas, levada a cabo pela Universidade de Stanford, adverte que estamos privilegiando um mundo fragmentado, em que os indivíduos passam mais tempo em casa, anônimos e solitários.

Os críticos do computador dizem que os meninos e as meninas precisam aprender o que o computador não ensina:

aprender a se socializar e a cooperar com pessoas reais, de todas as idades; aprender a experimentar a imaginação e a criatividade, a estar de acordo e em paz consigo mesmo. Outros dizem que não devemos tentar proteger as crianças da realidade contemporânea, e que o computador é hoje parte dessa realidade. Os críticos discutem, a despeito do fato de que as crianças estão imersas na publicidade comercial, e por isso a pergunta seria se deveríamos permitir que as crianças se convertessem em adultos viciados no consumo.

Se é verdade que os computadores permitem o acesso à informação, cabe perguntar se o que as crianças desejam é mais informação. De acordo com um professor de educação da Universidade de Nova York, as crianças, como o resto da sociedade, estão, na verdade, sofrendo de uma superabundância de informação, e não de escassez. O problema consiste no domínio da forma da informação que transita pela televisão e os computadores: cerebral, não-sensorial, não-experimental, que não se pode tocar. Diferentemente do texto escrito, do livro, que favorece a reflexão e a consideração cautelosa dos diferentes pontos de vista, os programas de computador exigem ação imediata. A velocidade e o controle são favorecidos em detrimento da reflexão, da compreensão, a formação de idéias mais lenta e voluntária. O aprendizado digital pode ampliar as formas de conhecimento objetivo e, ao mesmo tempo, afastar as crianças do mundo sensorial exigido para entender os matizes e as sutilezas da natureza ou das relações humanas. Os dados substituem os sentimentos, a sabedoria e a consciência.

Essas opiniões podem ser extremadas, mas o importante é refletir sobre o uso razoável e complementar das novas tecnologias da informação e da comunicação na sala de aula e

na formação dos professores. Como no caso de outras tecnologias, trata-se, sobretudo, de uma utilização medida, sem recair em uma ideologia idólatra.

4. Por último – e este desafio não é o menos importante – como devemos desenhar os novos programas de ensino da ciência e da tecnologia para atender às necessidades dos alunos, para atraí-los às carreiras científicas e tecnológicas e melhorar a equidade entre os gêneros? Consta-nos que embora o número das estudantes tenha crescido nas faculdades de ciências e nas escolas de engenharia, chegando a igualar ou mesmo a superar o dos rapazes, as jovens são menos numerosas em matemática, física, ciências da terra e engenharia. Esta situação tem suas raízes na educação secundária, onde as alunas abandonam as atividades científicas mais freqüentemente do que os alunos. Além da orientação individual, essa distorção pode ser corrigida com o planejamento de conteúdos curriculares que sejam mais atraentes para as alunas.

Finalmente, a cooperação regional, sub-regional e internacional pode contribuir, também, para a renovação do ensino das ciências e da tecnologia, por meio do intercâmbio de experiência entre países, organizações regionais, associações de professores e universitários, bem como congressos e seminários. Em um campo que a todos preocupa, cada um pode aprender com os outros.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: ESTUDO DE UM CASO

*Anna Maria Pessoa de Carvalho**

1. Introdução

Um dos principais problemas que enfrentamos na formação inicial ou permanente de professores é a contradição apresentada entre seus ideais de ensino e o seu desempenho em sala de aula (Carvalho, 1989). De um lado, na Universidade, discutindo teoricamente o ensino, muitos professores apresentam um discurso aberto e receptivo às novas tendências educacionais, entretanto, nas escolas, em suas aulas, eles agem dogmática e repressivamente. Todas as teorias que serviram para o preparo das aulas, cujo objetivo principal deveria ser levar o seu aluno a pensar, a construir o próprio conhecimento, cai por terra quando ele transmite o conteúdo de forma impositiva, fechada, fazendo perguntas que se limitam a: “Vocês têm dúvidas?” “Vocês estão entendendo?” Antes que eles se dêem conta estarão ensinando da mesma forma como sempre haviam feito, adaptando os novos materiais ou métodos aos padrões tradicionais.

O que temos verificado é que somente falar sobre o ensino de ciências, discutir ou apresentar novas propostas fundamentadas em investigações rigorosas não melhora em nada a ação do professor em sala de aula (Trivelato, 1993; Bell, 1998). O

^(*) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo – ampcarv@usp.br

ser um 'bom aluno' nos cursos de formação, isto é, saber identificar as variáveis que influem em um ensino, fazer planejamentos perfeitos, escolher materiais didáticos inovadores não o transforma em 'bom professor'. Essas são, sem dúvida alguma, condições necessárias, mas estão longe de ser suficientes.

Temos de inovar, também, em nossos cursos de formação, a fim de que eles possam se apropriar das orientações didáticas propostas pelos novos currículos (Gil e Carvalho, 2000). Precisamos fazer com que os professores discutam e reflitam sobre as suas próprias ações em sala de aula (Schön, 1992; Nóvoa, 1992), pois há a necessidade de levá-los a questionar suas concepções sobre diferentes aspectos do ensino e da aprendizagem, cuja importância nas atividades docentes pode ser tão ou mais relevante do que os conceitos espontâneos dos alunos na aprendizagem de um dado conteúdo (Hewson *et al.*, 1999; Tabachinik *et al.*, 1999). Essas concepções, como temos mostrado (Carvalho e Gil, 1993), são frutos de experiências diárias, adquiridas sem uma reflexão e, principalmente, pensadas como óbvias e naturais.

A inovação que propusemos em nosso curso de formação foi trazer aulas de professores para dentro de nossos encontros. É aí que o vídeo - possibilitando a gravação das aulas nas escolas - tornou-se uma tecnologia fundamental para a reflexão dos professores, pois ele permitiu organizarmos atividades de metacognição, isto é, ao trazer as aulas de alguns dos participantes para dentro de nossos encontros, criamos oportunidades de fazer uma tomada de consciência coletiva sobre o desenrolar de cada aula, observando e discutindo atentamente o desempenho do aluno, do professor, do material didático e, principalmente, a interação entre eles e promovendo um salto de qualidade nesses cursos.

A fim de questionar e promover uma crítica fundamental do ensino tradicional é necessário enfocar, nas gravações em vídeo e depois nas discussões com todo o grupo de professores, pontos especiais de uma aula, como o relacionamento professor-alunos, o trabalho em grupo, o tipo de raciocínio que um dado material didático desperta, as concepções espontâneas que aparecem quando os alunos resolvem um problema, a importância de utilizar o erro do aluno para a construção do conhecimento (Carvalho *et al.*, 1998) ou mesmo os preconceitos dos professores. Temos sempre de evidenciar que o ensino é mais do que um conjunto de elementos justapostos mas constitui uma estrutura dotada de uma certa coerência aonde cada um dos elementos vem apoiado pelos restantes (Gil *et al.*, 1999).

Esta é uma faceta dos cursos de formação – inicial ou permanente – que tem-se mostrado bastante promissora, pois discute os problemas do ensino tomando por base situações reais do próprio ensino e tornando possível, pelo uso do vídeo, atividades metacognitivas entre os professores e a construção coletiva dos conceitos que envolvem o ensino e a aprendizagem a partir da reflexão *sobre* a ação do professor.

2. Apresentação do estudo – Uma Investigação na Formação Continuada de Professores: o Vídeo como Tecnologia Facilitadora da Reflexão do Professor

O contexto em que se desenvolveu esta investigação está inserido em um projeto de educação continuada para professores da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, em que o nosso laboratório – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da USP – LaPEF – ficou responsável pelo subprojeto: Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental.

2.1. O Planejamento das Atividades de Ciências

Uma parte do programa de Ciências para o Ensino Fundamental diz respeito ao conteúdo de Física, e para o seu desenvolvimento, procuramos planejar atividades de conhecimento físico (Gonçalves e Carvalho, 1994, a, b, c, 1996) que tem por objetivo levar os alunos a resolverem problemas do mundo físico, dentro de suas capacidades, procurando de maneira sistemática uma solução e uma explicação para esse problema (Metz, 1995, 1998; Karmiloff-Smith, 1988).

No planejamento dessas atividades, além de focalizarmos o conhecimento físico, procuramos, também, propor uma metodologia de ensino que leve em conta os conhecimentos produzidos pelas pesquisas na área do ensino de ciências.

Assim, propomos problemas experimentais para que os alunos os resolvam em grupos pequenos (4 a 5 crianças). Nessa etapa, os alunos, ao procurarem uma solução, agem sobre os objetos, mas uma ação que não se limita à simples manipulação e/ou observação. Na discussão com seus pares, na mesma direção do que Gil *et al.* (1991) denominou de “grupo de pesquisa”, eles refletem, levantam e testam suas hipóteses. Discutem uns com os outros explicando o que estão fazendo. O trabalho prático, como mostra Duggan e Gott (1995), é fundamental para a criação de um sistema conceitual coerente e proporciona, para os alunos, “o pensamento por trás do fazer”.

Depois dos grupos terem achado suas soluções, organizamos a classe em uma grande roda, dirigida agora pela professora, de tal modo que os alunos possam relatar para toda a classe o que fizeram, buscando, agora em pensamento – metacognição –, “como” conseguiram resolver o problema e o “por quê” deu certo (White e Gustone, 1989; White e Mitchell, 1994). Agora a

aula proporciona espaço e tempo para a sistematização coletiva do conhecimento e da tomada de consciência do que foi feito. Ao ouvir o outro, ao responder à professora, o aluno não só relembra o que fez como também colabora na construção do conhecimento que está sendo sistematizado. O desenvolvimento de atitudes científicas vai sendo proposto e sistematizado (Harlen, 2000) e é nessa etapa que existe a possibilidade de ampliação do vocabulário dos alunos e, com a ajuda por parte da professora, da melhora na argumentação de suas idéias proporcionando uma real comunicação entre eles (Harlen, 2001). É o início do “aprender a falar ciência” (Lemke, 1997).

Mas ciência não se faz só fazendo e relatando o que se fez. É necessário, também, aprender a escrever ciência (Sutton, 1998). O diálogo e a escrita são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de ciência. Enquanto que o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir idéias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento. Como mostra Rivard e Straw (2000), “discurso oral é divergente, altamente flexível e requer pequeno esforço de participantes enquanto eles exploram idéias coletivamente, mas o discurso escrito é convergente, mais focalizado e demanda maior esforço do escritor”. Assim nossas atividades de ensino terminam com o pedido da professora para que as crianças desenhem e elaborem individualmente um texto sobre o que se fez em sala de aula.

Procuramos, ao planejar nossas atividades de conhecimento físico para os alunos do curso fundamental, restabelecer a humanidade e as incertezas da Ciência produzida pelo homem. Foi procurando esse objetivo que organizamos o ensino para que nossos alunos experimentem, hipotetizem e argumentem

sobre os conceitos científicos. Como mostra Sutton (1998) “se restabelecemos a autoria humana e readmitirmos a incerteza e a possibilidade de argumento, podemos auxiliar estudantes a adquirir uma idéia de ciência não fabricada”.

As aulas que planejamos abrangem atividades com água, ar, luz, equilíbrio e movimento em um total de quinze atividades. Essas aulas foram gravadas e editadas para servir como material de discussões em cursos de formação de professores.

2.2. Os Encontros com os Professores

Apresentamos nossa proposta de ensino de Ciências por meio da discussão de algumas atividades de Conhecimento Físico para esse nível de ensino. O curso centrou-se nos conceitos fundamentais, tanto os de física como os educacionais, para que pudéssemos familiarizar os professores com o raciocínio subjacente à construção dos conhecimentos pelos alunos, ajudar aos alunos a expressar seu pensamento com clareza e indicar as dificuldades que se espera que os alunos encontrem ao se iniciarem nesse conteúdo.

Estimulamos os professores a testar as atividades em suas próprias classes na medida em que desenvolvíamos o curso. As aulas desses professores também foram gravadas e esses vídeos, assim como os nossos, foram fontes de discussão das atividades de conhecimento físico e seu ensino, dando oportunidade para que os professores explicitassem, tomassem consciência e refletissem sobre suas concepções de ensino e aprendizagem.

Esse fato, discussão de suas próprias aulas, foi fundamental para nossa investigação, pois partimos da hipótese de que somente com uma mudança nas concepções sobre ensino e aprendizagem seria possível uma mudança metodológica

(White e Gustone, 1989; White e Mitchell, 1994; Tobim *et al.*, 1994) e que essa mudança seria oportunizada se levássemos os professores a refletirem *sobre* sua prática e *na* sua prática (Schön, 1992, 1992a; Nóvoa, 1992), enfocando os principais pontos do processo de ensino e aprendizagem de nossa proposta (Garcia, 1995; Azcarate, 1995).

Nenhum dos dois objetivos acordados para serem alcançados eram de fácil obtenção: as discussões das próprias aulas inibiam os participantes e a construção de problemas que levassem os alunos a responder o porquê dos fenômenos físicos previa uma mudança de qualidade nas perguntas a serem feitas aos alunos durante as experiências.

Assim iniciamos as discussões coletivas, analisando as aulas que os professores de nosso laboratório tinham dado na Escola de Aplicação da Faculdade de Educação e também em outras Escolas da Rede Pública. Nessas discussões mostramos nossos erros e nossos acertos, criando um clima de confiança e de respeito entre os participantes, de tal modo que os professores se sentiram seguros e, pouco a pouco, foram trazendo os vídeos de suas próprias aulas para que discutíssemos e, então, construíssemos, coletivamente, os pontos principais de uma prática cuja finalidade seria ensinar Ciências (o conhecimento físico) para alunos de 7 a 10 anos.

2.3. O Problemas de Pesquisa

O nosso problema foi investigar se as discussões que planejamos, a partir dos vídeos das aulas nas escolas, fizeram os professores refletirem sobre os diferentes pontos dos processos de ensino e aprendizagem de Física modificando suas concepções.

2.4. A Metodologia da Pesquisa e a Coleta de Dados

A pesquisa que empreendemos é do tipo qualitativa, uma vez que procuramos interpretar os depoimentos dos professores (Astolfi, 1993; Sherpadson e Pizzinin, 1992; Loughran, 1994).

O instrumento de coleta de dados que utilizamos foi a observação de nossas aulas feitas por intermédio de gravações em vídeos. Segundo Lüdke e André (1986, p. 25), “para que se torne um instrumento válido e fidedigno de investigação científica, a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Isso implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador”. Optamos por utilizar gravações em vídeo. O planejamento da gravação nos parece ser o ponto chave da observação. Planejar a gravação significa determinar com antecedência e comunicar ao operador da máquina, “o que” e “como” gravar (Carvalho, 1996).

Para a coleta de dados, utilizamos a observação dos vídeos de nossos encontros que, também, foram gravados integralmente. Selecionamos o que o nosso grupo de pesquisa denomina “episódios de ensino”, isto é, “momentos extraídos de uma aula, em que fica evidente uma situação que queremos investigar”.

2.5. A construção das categorias e a análise dos dados¹

Como nosso objetivo era verificar as mudanças nas concepções dos professores, fomos buscar evidências de que os participantes reconheciam as idéias que pretendíamos discutir. *Chamamos de situações ou episódios de reconhecimento, os momen-*

¹ As categorias e parte das análises dos dados aqui expostos foram relatadas por uma de minhas orientadas Maria Elisa R.Gonçalves em sua tese de doutorado (Gonçalves, 1997).

tos em que os professores, através de suas falas, comparavam suas idéias prévias com as discutidas, indicando as diferenças ou, ainda, explicitavam a tomada de consciência a respeito da compreensão de alguma idéia (Gonçalves, 1997).

Os episódios da categoria de reconhecimento foram retirados das gravações em vídeo do nosso curso e foram agrupados em nove subcategorias relacionadas com as principais idéias que o curso pretendia discutir.

Vamos aqui apresentar alguns episódio de três categorias: 1ª – a que mostra os professores refletindo sobre a capacidade de seus alunos ao resolverem os problemas (capacidade dos alunos); 2ª – a que, a partir dos trabalhos em grupo, feito com os alunos, os professores tomam consciência da capacidade que seus alunos têm de construir conhecimento (trabalho experimental em grupo); e 3ª – a que mostra eles refletindo sobre o seu próprio trabalho de ensinar (o papel do professor).

1ª Categoria – A reflexão do professor sobre a capacidade dos alunos de resolverem o problema e de apresentar um relato escrito

Os problemas que propomos aos alunos não têm uma solução imediata, e muitos adultos os consideram difíceis. Em geral, os assuntos relacionados com a Física são evitados pelos professores das séries iniciais, que os consideram muito complicados.

Podemos somar a essas considerações outros fatos importantes. Os professores não têm o conhecimento específico dos estudos que mostram as explicações das crianças sobre os fenômenos físicos. Como, em geral, as atividades para as primeiras séries estão centradas na observação dos alunos sobre os

fenômenos naturais, não é óbvio para o professor que os alunos possam elaborar uma explicação. Além disso, existe uma baixa expectativa em relação ao êxito dos alunos de níveis social e econômico pouco favorecidos. Assim, podemos justificar a importância de termos procurado, em nosso curso, dispor de todos os meios viáveis para levar os participantes a reconhecer que os alunos são capazes de resolver os problemas propostos, de falar e escrever sobre o que fizeram durante a experiência e de dar explicações.

Contexto: 4º encontro. Após os participantes (professores) terem visto o vídeo das crianças na atividade do pêndulo, aula dada por um dos participantes de nossa equipe na Escola de Aplicação.

Kátia: “Os comentários das crianças foram melhores do que os nossos. [risos] Eu achei que eles são tão espontâneos, são tão claros. Usam palavras que nós não usamos, por exemplo, impulso. Nós falamos, mas só depois. Eles já sacaram isso, já falaram impulso, velocidade.”

Rosemary: “Eu não sei, mas é uma diferença tão grande da minha 3ª série, eu não sei... Os meus alunos são da favela, dentro da favela. Então, toda atividade que você vai colocar é uma tal confusão, é um tal de um agredir o outro, que você não imagina. Então a gente vê aí tudo tão direitinho, tudo tão organizado.”

Geny: “Aqui [Escola de Aplicação da USP, onde as atividades foram gravadas] é selecionado, não é? Tem teste.”

Joseli: “O hábito de dizer não, porque provém de uma classe baixa, ele também não tem condição de estar falando legal, de estar se expressando, né? Na verdade, isso é mentira, né, porque, de repente, ele pode ter um ambiente culturalmente pobre, na casa dele, mas ele observa o que acontece na rua dele, o que os

outros comentam, na televisão, no jornal. De repente, ele pode estar observando estas coisas e estar...”

Nesse encontro, verificamos, entremeadas nas falas dos professores, expressões de profundo descrédito quanto à capacidade dos alunos, sempre relacionadas ao nível econômico das crianças. As falas da Rosemary (“*Os meus alunos são da favela*”), da Geny (“*Aqui é selecionado*”), são indicadoras de que a capacidade dos alunos é uma questão fundamental e delicada e aqui se revela uma série de preconceitos elaborados e enraizados ao longo da vida desses profissionais.

É preciso que as dúvidas e expressões de preconceitos aflorem para que sejam discutidas e contrapostas (Sherpardson e Pezzini, 1992). O desabafo da Joseli (“*Porque provém de uma classe baixa, ele também não tem condição de estar falando legal, de estar se expressando, né! Na verdade, isso é mentira*”) resume a discussão que aconteceu.

Contexto: 7º encontro. Nesse dia, pudemos analisar duas aulas gravadas pelas professoras em suas próprias classes e trazidas para os encontros. Durante a discussão do vídeo que mostra a aula sobre o submarino, gravada na sala da colega Iara, uma das professoras participantes, numa 4ª série, destacamos as seguintes falas:

Iara: “Agora, quanto à experiência, teve alguns alunos ali, alunos que não gostam de escrever, que têm dificuldade tremenda de colocar... sabe aquele que levantava a mão toda hora? Ele é supertímido, a gente quase não ouve ele falar, ele levantava a mão que queria falar, era o Levi. E o Danilo, aquele capetinha que estava no fundo também, quando ele não quer assistir a aula, está dormindo ou quer ficar lá embaixo. Ele é assim bem desinteressado, fica na aula assim... e eu vi a participação dele aí nessa aula. Como ele quis participar e comentar tudo.”

Cida: *“Eles participaram. Inclusive as crianças... eu conheço a maioria, já foram meus alunos, então eu já tenho bastante intimidade com eles. Eu sei o Levi, por exemplo, aquele loirinho, realmente para ele passar no papel... ele tem uma dificuldade muito grande de se expressar e aí ele se expressou tranqüilamente. Ele rapidamente conseguiu fazer, eu percebi que... não sei, mas pelo menos foi o primeiro a mostrar na câmera, foi o primeiro que fez. Isso até me deixou emocionada, fico muito contente de ver.”*

Contexto: 7º encontro. Após os participantes terem assistido ao vídeo da colega Cida, gravado durante a atividade das sombras, em uma classe de CBI – Ciclo Básico Inicial (antiga 1ª série).

Cida: *“Eu gostei da participação das crianças. Eu achei que todos eles inclusive o menino que conseguiu primeiro, ele não foi focalizado na hora, mas ele gritou lá atrás: ‘Consegui!’ Foi o Anderson. Ele é do CBc (Ciclo Básico complementar), mas segue o CBi, porque não havia conseguido. Até hoje, para ele, escrever é uma dificuldade muito grande... e ele conseguiu fazer. Ele foi um dos primeiros a fazer e ele conseguiu escrever, coisa que ele não faz há muito, muito tempo. Procurou escrever com um mínimo de erros... e foi uma coisa maravilhosa. E a Vanessa, aquela escurinha que fez... a única que iniciou com o retângulo e o círculo grande inclinados, ela também é do CBc, só que faz CBi, e ela também tem muita dificuldade em se expressar, e tudo. E ela foi uma das primeiras a conseguir também.”*

Iara: *“Eu vi que as crianças, elas ficaram um bom tempo examinando o material, elas ficaram abaixando e levantando, eles ficaram testando, manipulando. Quando o garoto comentou que era difícil, eu senti: como é que podem estar fazendo, tão pequenininho!!!”*

O curso seguiu seu caminho, e a questão da capacidade do aluno, que se abriu logo nos primeiros encontros, permaneceu um ponto relevante.

Foi a partir da análise das aulas das professoras (Iara e Cida) que esse reconhecimento pareceu ter-se consolidado. A fala da Iara, analisando determinados alunos considerados até problemáticos (*“e eu vi a participação dele aí nessa aula. Como ele quis participar e comentar tudo.”*), exprime a tomada de consciência da possibilidade de obter melhores resultados com seus próprios alunos.

A fala da Cida é ainda mais séria. Ela denuncia o fato de dois alunos que deveriam estar no CBc estarem freqüentando uma classe do CBi. Mas ela toma consciência, também, e se alegra de como as atividades, propondo a resolução de um problema, proporcionam aos alunos condições de se desenvolverem e como essas crianças conseguiram vencer etapas que a escola julgava que eles não seriam capazes (*Até hoje, para ele, escrever é uma dificuldade muito grande... e ele conseguiu fazer... Ele foi um dos primeiros a fazer... Procurou escrever com o mínimo de erros... e foi uma coisa maravilhosa*). Expressa, e isso que para nós é importante, a conscientização de que esses alunos conseguem escrever!!!

Contexto: 10º encontro. Após os participantes terem visto o vídeo da colega Cida realizando a atividade do submarino numa 1ª série (CBi).

Áurea: *“Os professores subestimam muito a capacidade das crianças. Todos nós, não são só os professores. Mãe, todos subestimam. A gente se surpreende com aquilo que a criança devolveu para nós. O resultado foi espantoso. Tanto é que está aí o resultado, nesse vídeo. Criança que escreve corretamente, em termos de CBi. É assim uma guinada total, é fora de série.*

Ali, ficou bem claro que toda criança é capaz de fazer. Foi uma segurança muito grande entre as crianças, de todas fazerem e conseguiram. Todos conseguiram. Então isto é importante, também para o professor. Serve também para o professor que rotula: 'Ah! Ele não é capaz de fazer nada!' E é bem ao contrário."

Por fim, no 10º encontro, temos a fala da Áurea, ao ver os alunos do CBI da colega: "*Ali, ficou bem claro que toda criança é capaz de fazer*".

A seqüência das falas indica uma tomada de consciências da capacidade dos alunos, de todo o potencial que eles podem desenvolver quando o professor vence os seus próprios preconceitos e propõe atividades bem planejadas criando condições emocionais e intelectuais em suas aulas.

2ª Categoria: A reflexão do professor sobre a capacidade dos alunos de realizarem um trabalho experimental em grupo

Procuramos encontrar maneiras de obter dos professores o reconhecimento de que o trabalho experimental em grupo, principalmente nas primeiras séries do ensino fundamental, não deve ser considerado uma fonte potencial de condutas perturbadoras da ordem da sala de aula e que as relações que se estabelecem entre os alunos no decurso da atividade têm uma influência positiva sobre o desenvolvimento das etapas de ação dos alunos até a explicação causal.

Vejamos algumas falas dos participantes a respeito do trabalho em grupo.

Contexto: 2º encontro, após os professores terem assistido a gravação do vídeo de uma aula dada por um dos professores da equipe sobre a atividade do submarino.

Iara: *“Quantos alunos eram na classe? Tem certos trabalhos que a gente cai sempre naquela: ‘Ah! Ela trabalha com poucos alunos!’ E nós vimos que você trabalha com uma classe grande e o resultado foi o mesmo.”*

Valéria: *“Eles conseguiram solucionar, fazer os relatórios, em uma hora?”* (tom de espanto)

Nos primeiros encontros, existem mais dúvidas do que certezas sobre a possibilidade e as vantagens do trabalho em grupo com as crianças. No entanto, pudemos obter algum reconhecimento de que esse tipo de trabalho é possível. Iara verificou que não é necessário que o número de alunos seja extremamente reduzido para que o trabalho experimental em grupo aconteça com êxito *“nós vimos que você trabalha com uma classe grande e o resultado foi o mesmo.”*

Contexto: 7º encontro, após os participantes terem assistido ao vídeo da aula da colega Iara realizando a atividade do submarino numa 4ª série.

Cida: *“E a Maíra também não brigou, nem nada. Ela não admite erro, aquela que fez a experiência e não dava certo. Porque ela não se conforma de errar nunca... e ela não brigou com ninguém. Ela ficou brava, mas...”*

Graça: *“O que eu achei assim superlegal foi da explicação. A menina não entendeu, aquela moreninha lá do fundo, não entendeu, e a explicação veio daquele... o Antônio? Aí ele explicou bem. Aí ela: ‘Ah! Foi isso?’ Eu escutei isso no vídeo, a admiração que ela teve, do entendimento dele, da explicação dele e não do professor. Eles se entendem uns com os outros. Achei superinteressante esta parte!”*

Valéria: *“Não teve desperdício de água, ninguém jogou água em ninguém. Eles foram bem organizados nisso. Eles gostam de bagunça, de serem os donos de tudo. Eles não. Sentaram no chão numa boa, pegaram a bacia, fizeram a atividade, não teve briga assim de ‘Eu faço’, ‘Eu não faço’.”*

Contexto: 7º encontro, após sessão com o vídeo da colega Cida realizando a atividade das sombras numa 1ª série (CBi).

Cristina: *“Acho que ela coordenou, assim, muito bem a classe. É muito difícil trabalhar fora da sala de aula, num ambiente amplo. Acho que foi superlegal.”*

Contexto: 10º encontro, após sessão com o vídeo da colega Cida realizando a atividade do submarino numa 1ª série (CBi).

Graça: *“Achei muito legal ter filmado aquele grupo, porque deu para perceber a linguagem de uma criança para a outra, ele explicando, a assistência que aquela menininha deu para o grupo. A colaboração, você vê um monte. Achei ótimo! Achei superinteressante este vídeo. Completou uma série de coisa. Você vê assim, coisas que a gente tava discutindo, se CBI tem condições de fazer um experimento desses. Pelo menos para mim, provou hoje, sabe.”*

A possibilidade de um trabalho experimental frutífero com as primeiras séries só foi reconhecida, de fato, a partir do 7º encontro, com o início das análises das aulas das colegas. Os professores perceberam que o trabalho experimental em grupos não bagunça tanto. Valéria: *“Eles foram bem organizados nisso. Eles gostam de bagunça...”*

Os participantes passaram a citar nomes dos estudantes ao comentar seu envolvimento no grupo, o que fortalece ainda mais a nossa verificação de que houve o reconhecimento. Cida

(7º encontro) mencionou a boa atuação da aluna Maira, e Graça (7º encontro) estava atenta para a importância do aluno Antônio ou “daquela menininha” (10º encontro).

A fala da Graça no 10º encontro destaca-se não só como um episódio de reconhecimento da colaboração durante o trabalho em grupo, mas também do papel que o vídeo representou nessa tomada de consciência: *“Achei superlegal ter filmado aquele grupo (...). Achei superinteressante este vídeo (...). Você vê assim coisas que a gente tava discutindo”*.

A importância e a possibilidade do trabalho colaborativo entre os estudantes era uma idéia que queríamos discutir, pois, segundo Coll (1994, p. 78), “dispomos, na atualidade, de provas suficientes que permitem afirmar sem vacilações que a interação entre os alunos não pode nem deve ser considerada um fator desprezível; ao contrário, tudo parece indicar que tem um papel de primeira ordem na consecução das metas educacionais.”

3ª Categoria: A reflexão do professor sobre o seu papel nas atividades de conhecimento físico

A nossa hipótese é que uma atividade de conhecimento físico não acontece espontaneamente. O professor tem um papel indispensável em cada uma das etapas de ação dos alunos. Se ele não propõe um problema, não há situação interessante em que os estudantes possam agir para alargar seus conhecimentos. O professor administra os materiais, provendo os grupos de tudo aquilo de que necessitam. Ele pergunta, estimula e desafia, permite que todos falem e pede que escrevam.

Além disso, acreditamos que se o professor é capaz de reconhecer que a ação do aluno não é isolada, mas acontece apoiada na ação dele, ele deve ser capaz de utilizar os resultados obtidos pelos alunos a fim de avaliar o próprio trabalho.

Nos episódios transcritos a seguir, os professores refletem sobre suas funções.

Contexto: 2º encontro, após os participantes terem assistido ao vídeo de uma aula dada por um membro da equipe sobre a atividade do submarino.

Cida: *“Esta parte é boa para a gente ver e sentir que a gente tem de ser mais calma.”*

Iara: *“Saber esperar, né?”*

Cida: *“É, a sua postura é diferente da minha. Eu não sou assim uma pessoa tão calma como você. Eu achei você bastante calma no vídeo, tranqüila. Eu sou muito ansiosa!”*

Lucilena: *“Do jeito que eu sou, já dava logo as respostas para as crianças. ‘Ah! É assim, é assim!’”*

Cristina: *“A gente quer tanto aquela resposta... Eu já cometi muito esse erro de falar pela criança, não esperar que ela me desse a resposta.”*

Nesse encontro, as falas assumiram um tom de autocrítica, quando os professores comparavam as nossas maneiras de conduzir a aula com a deles (Cida: *“a gente tem de ser mais calma. ...eu sou muito ansiosa!”*; Iara: *“Saber esperar, né?”*; Lucilena: *“Do jeito que eu sou, já dava logo as respostas para as crianças.”*; Cristina: *“Eu já cometi muito esses erros de falar pela criança...”*). Os participantes não reconheceram nossas ações específicas, mas apenas algo geral, dificilmente discutível. Para eles, nossa ação resumia-se em ser calma, tranqüila. O que chamou a atenção foi o fato de permitirmos que os alunos falassem e não as perguntas que fazíamos para que eles fossem motivados a falar.

Contexto: 6º encontro. Sistematização das idéias dos participantes sobre a ação docente numa atividade de conhecimento físico.

Cida: “[O professor] *orienta. Distribui as crianças em grupo. Distribui o material. Propõe o problema. Começa a fazer as perguntas, orientando sem resolver o problema para eles.*”

Rosemary: “*No submarino você falou ‘Vocês já viram o submarino? Ele fica só debaixo da água ou em cima?’ São perguntas relacionadas com o seu objetivo. É um estímulo.*”

Cida: “*Fazendo a pergunta, ‘Já viram a sombra? Com dois recortes que vocês acham que sejam diferentes, vocês podem fazer uma mesma sombra?’, eu acho que seria o problema, porque você está propondo numa forma de pergunta que eles façam a mesma sombra com dois tipos de recorte.*”

Iara: “*...se ele não tentou ainda, fazendo esta pergunta [propor o problema] você não está dando a resposta, mas você, de novo, está fazendo com que o aluno também pense.*”

Lucilena: “*O professor pergunta: O que você fez? Como foi resolvido? As perguntas na outra fase eram no grupo, não é isto? Agora é no geral.*”

Valéria: “*O professor pergunta no grupão ‘O que é a sombra?’*”

Cristina: “*Não, o que você fez para ter as sombras iguais.*”

Neusa: “*Tem que estimular realmente aquele aluno que é tímido, que não tem assim, uma participação..*”

Cristina: “*Ele pode se auto-avaliar também. Ele pode não, ele deve se auto-avaliar. Ele pode estar-se questionando se agiu da maneira correta, nos momentos certos, se fez as perguntas que deveriam ter sido feitas.*”

Rosemary: “*Através da avaliação do aluno, ele vai chegar à conclusão, como ela falou, se ele agiu de forma correta ou não. Vai depender da avaliação do aluno para ele se auto-avaliar. Deixa ver se eu agi, se eu soube tratar corretamente, questionar corretamente, para chegar a uma conclusão.*”

A partir desse encontro, quando fizemos um trabalho em grupo com os professores pedindo para que eles sistematizassem o que tinham visto nos diversos vídeos que mostravam os trabalhos desenvolvidos em salas de aula, os participantes passaram a delimitar as ações do professor. Há o reconhecimento de que o professor propõe um problema (Cida: “*propõe o problema ...perguntar para [ver] se entenderam o problema.*”; Iara: “*...se ele não tentou ainda, fazendo esta pergunta [propor o problema], você não está dando a resposta, mas você, de novo, está fazendo com que o aluno também pense* e que deve perguntar muito à medida que passa pelos grupos (Lucilena) e também quando a classe se reúne para a discussão (Valéria), a fim de que os alunos tenham a chance de expor suas idéias. Cida disse que ele “*pergunta para outra criança do grupo se fez do mesmo jeito*”. Neuza resumiu dizendo que o professor não pode dar a palavra só aos mais desinibidos (“*Tem que estimular realmente aquele aluno que é tímido, que não tem assim, uma participação*”).

Contexto: 7º encontro, após os professores terem visto o vídeo da colega Iara realizando a atividade do submarino numa 4ª série.

Iara: “*A aula foi assim, o máximo para mim. Eu acho que me empenhei bastante para preparar a aula. É uma falha que o professor tem de não preparar a aula... e a gente vai-se acomodando. A gente não se empenha tanto em elaborar a aula. Então, a minha cabeça está mudando quanto a isso.*”

Contexto: 7º encontro, após os professores terem assistido ao vídeo da colega Cida realizando a atividade sobre sombras numa 1ª série (CBi).

Rosemary: “*Uma coisa que eu percebi foi que ela questionou muito os alunos: o que fizeram, por quê. Isso é o essencial, né? Ela deixou que eles falassem bastante.*”

Contexto: 8º encontro, após sessão com o programa de vídeo sobre a atividade dos carrinhos.

Iara: “*Eu não sei se eu não percebi, mas foram as crianças mesmas que fizeram as regras ou foi você quem ajudou?*”

Rosemary: (respondendo à pergunta da Iara) “*Eu vi, no vídeo, quando eles passaram a manusear o carrinho. Depois eles colocaram um ponto de partida e não o de chegada e você só ajudou na hora da corrida.*”

Contexto: 10º encontro, após sessão com o vídeo da colega Cida realizando a atividade do submarino numa 1ª série (CBi).

Joseli: “*Num instante eu achei tão legal, né, quando o menino lá disse: ‘Quando eu assoprei, entrou ar’, ela [Cida] perguntou: ‘O ar fez o que quando entrou? Por que subiu?’ Ela soltava, assim, as perguntas e esperava as respostas... e eles souberam descrever muito bem.*”

Os participantes tinham dúvidas em relação ao tipo de intervenção que o professor deve exercer durante as aulas. Iara, no 8º encontro, questionava sobre nossa participação na elaboração das regras da competição que estava acontecendo (“*...foram as crianças mesmas que fizeram as regras ou foi você quem ajudou?*”). Essas perguntas indicam o reconhecimento de que os alunos trabalham orientados e de que o professor não deve ter receios em ajudar seus alunos ou reorientar suas ações. Pelo contrário, faz parte de seu papel realizar essas intervenções nos momentos oportunos.

Rosemary, respondendo à pergunta de Iara, disse que os alunos elaboraram parte das regras: “*eles colocaram um ponto de partida e não o de chegada*”. O professor ajuda os alunos a completar suas elaborações. Isso significa perceber que ele é o guia que conhece o caminho e se compromete com ele.

Rosemary (7º encontro), analisando a aula da colega, comentava que *“ela questionou muito os alunos. Isso é essencial, né? Ela deixou que eles falassem bastante.”* Também no 10º encontro, Joseli apreciava a aula da colega dizendo que ela havia elaborado as perguntas oportunas e permitido que os alunos se expressassem calmamente (*“Ela soltava, assim, as perguntas e esperava as respostas ...”*).

Por fim, os participantes reconheceram que, se a ação dos alunos depende da do professor, a avaliação dos resultados dos alunos deve, também, se integrar à avaliação que o professor faz de seu trabalho. A avaliação dos alunos deve servir como um instrumento que permite ao professor verificar o que não está indo bem, para melhorar. Cristina: *“Ele pode-se auto-avaliar. Ele pode não, ele deve-se auto-avaliar. Ele pode estar-se questionando se agiu da maneira correta, nos momentos certos, se fez as perguntas que deveriam ser feitas”*. Rosemary: *“Vai depender da avaliação do aluno para ele se auto-avaliar”*.

3. Conclusões

Nossa hipótese inicial partia do pressuposto que uma mudança nas concepções de ensino e aprendizagem dos professores seria obtida se levássemos esses professores a refletirem *sobre* sua prática e *na* sua prática. E essa reflexão sobre a prática e na prática seria desencadeada pelo uso do vídeo como instrumento de trabalho dentro das atividades de um curso de formação continuada, pois ele permitiria trazer “a prática da sala de aula” para que refletíssemos *sobre* ela coletivamente em nossos encontros.

Nesses encontros, a partir dos vídeos trazidos pelas professoras de suas aulas nas escolas, elas refletiram sobre os diferentes

pontos dos processos de ensinar ciências para o ensino fundamental e discutiram as inúmeras facetas que compõem a ecologia conceitual que cerca os conceitos de ensino e de aprendizagem.

A possibilidade de gravar em vídeo o comportamento docente e ter a oportunidade de um pensar coletivo sobre a aula dada em suas várias facetas contribui, de maneira decisiva, para a dinâmica e a qualidade dos encontros entre professores e a equipe da universidade, com o objetivo de proporcionar uma educação continuada tanto dos professores quanto da equipe. As imagens do vídeo causam impacto e falam por si mesmas. Favorecem a relação teoria-prática, na medida em que o comportamento docente e de seus alunos mostrado no vídeo precisa ser analisado e explicado.

Pelas análises de nossos dados, é possível dizer que, ao refletirem sobre o seu ensino e sobre a aprendizagem de seus alunos, os professores tomaram consciência da interligação desses conceitos e assim os reelaboraram, ou seja, construíram um novo conhecimento sobre o ensino, a aprendizagem e a relação entre ambos, que não se restringe, ao contrário ultrapassa, o ensino e a aprendizagem de Ciências.

Referências Bibliográficas

- ASTOLFI, J. P. Trois paradigmes pour les recherches en didactique. *Revue Française de Pédagogie*, n.103, p.5-18, 1993.
- AZCÁRATE, P. Las concepciones de los profesores y la formación del profesorado. In: BLANCO, L. J. y MELLADO, V. (coords.). *La Formación del Profesorado de Ciencias y Matemáticas en España y Portugal*. Imprenta de la Excma. España: Badajóz, p. 39-48, 1995.

- BELL, B. Teacher development in science education, in FRASER,B.J. e TOBIN,K.G.(Ed.) *International Handbook of Science Education*, Klubr Dordrecht, 1998.
- CARVALHO, A.M.P. O uso do vídeo na tomada de dados: Pesquisando o Desenvolvimento do Ensino em Sala de Aula. *Pro-Posições*, UNICAMP, 7, n.º 1 (19), março, pp. 5-13, 1996.
- CARVALHO, A.M.P. – A Formação de Professores: O Discurso Crítico Liberal em Oposição ao Agir Dogmático Repressivo, *Ciência e Cultura*, SBPC, São Paulo, 41(5), p. 432-434, 1989.
- CARVALHO, A.M.P. and GIL-PÉREZ, D. *A Formação de professores de Ciências*, São Paulo, Editora Cortez, 1993
- CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS M.A.; GONÇALVES M.E.R.;REY R.C. *Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico*. Editora Scipione, São Paulo, 1998.
- COLL, C. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*, Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.
- DUGGAN S. and GOTT R. The place of investigations in practical work in UKK National Curriculum for Science, *International Journal of Science Education*, 17 (2) pp 137-147, 1995.
- GARCIA, M.C. *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: E.U.B., 1995.
- GIL D.; CARRASCOSA, J.; FURIO, C.; MARTINEZ-TERREGRSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona, Horsori.

- GIL, D.; CARVALHO, A.M.P. Dificuldades para la incorporación a la enseñanza de los hallazgos de la investigación e innovación en didáctica de las ciencias, **Educación Química**, 11 (2), 244-251, 2000.
- GIL-PEREZ, D.; FURIO, C.; VALDES, P.; SALINAS, J.; TORREGROSSA, J.M.; GUI SOLA, J.; GONZALES, E.; CARRE, A.D.; GOFFARD, M.; CARVALHO, A.M.P. *Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas con lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v.17, n.2, p.311-321,1999.
- GONÇALVES, M.E.R.; CARVALHO, A.M.P. Uma atividade sobre impulso e quantidade de movimento para a escola primária. *Anais do 1º Simpósio de Pesquisas da Faculdade de Educação da USP*, Série Estudos e Documentos, v.31, p.401-413, 1994a.
- GONÇALVES, M.E.R.; CARVALHO, A.M.P. Um exemplo de atividade de conhecimento nas primeiras séries do primeiro grau: o problema do submarino. *Cadernos de Pesquisa*, n.90, p.72-80, 1994b.
- GONÇALVES, M.E.R. e CARVALHO, A.M.P. (1994c). Conhecimento físico nas primeiras séries do 1º grau: o problema do submarino. *Caderno de Pesquisa*, 90, pp. 72-80.
- GONÇALVES, M.E.R.; CARVALHO, A.M.P. As atividades de conhecimento físico: um exemplo relativo à sombra. *Cadernos Catarinenses de Ensino de Física*, v.12, n.1, p.7-16, 1996.
- GONÇALVES, M.E.R. “Atividades de Conhecimento Físico Na Formação de Professores das Séries Iniciais”. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1997.

- HARLEN, W. *Teaching, Learning and Assessing Science 5-12*, Paul Chapman Publishing Ltd, London, 2000.
- HARLEN, W. *Primary Science, Taking the Plunge*, second edition, Heinemann, Portsmouth, NH, 2001.
- HEWSON, P.W.; TABACHNIK, B.R.; ZEICHNER, K.M. E LEMBERGER, J. Educating prospective Teachers of Biology: Finding, Limitation, and Recommendations, **Science Education** 83 (3) 373-384, 1999.
- KARMILOFF-SMITH, A. The Child is a Theoretician, not an Intuctivist, *Mind and Language*, 3 pp. 183-195, 1988.
- LEMKE, J. Aprendendo a hablar ciencias: linguagem, aprendizagem y valores., Paidos, Barcelona, 1997.
- LOUGHRAN, J. Bridging the gap: an analysis of the needs of second-year science teachers. *Science Teacher Education*, v.78, n.4, p.365-386, 1994.
- LÜCKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisas em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- METZ, K.E. Re-assessment of Developmental Assumptions in Children's Science Instruction, *Review of Educational Research* 65, 93-127, 1995.
- METZ, K.E. Scientific Inquiry Within Reach of Young Children. in Fraser, B.F. and Tobin K.G. *International Handbook of Science Education*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 81-96, 1998.
- NOVOA A. (coord.) *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

- RIVARD L.P. and STRAW S.B. The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study. *Science Education*, 84 pp. 566-593, 2000.
- SCHÖN, A. D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (coord.) *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- SHEPARARDSON, D.P.; PIZZINI, E.L. Gender bias in female elementary teachers' perceptions of the scientific ability of students. *Science Education*, v.76, n.2, p.147-153, 1992.
- SUTTON, C. New Perspectives on Language in Science, in FRASER, B.F. and TOBIN K.G. *International Handbook of Science Education*, Kluwer Academic Publishers, Boston, pp.27-38, 1998.
- TABACHINIK, B.R.; ZEICHNER, K.M. Idea and Action: Action Research and the Development of Conceptual Change Teaching Science. **Science Education**, 83(3), 309-322, 1999.
- TOBIN, K. G.; TIPPINS, D. J. and HOOK, K. Referents for changing a science curriculum: a case study of one teacher's change in beliefs. *Science & Education*, v.3, n.3, p.245-264, 1994.
- TRIVELATO, S.L.F. *Ciência, Tecnologia e Sociedade – mudanças curriculares e formação de professores*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1993.
- WHITE, R.T.; MITCHELL, I.J. Metacognition and the quality of learning. *Studies in Science Education*. V.23, p21-37.1994.
- WHITE, R.T.; GUSTONE. R.F. Metalearning and Conceptual Change. *International Journal Science Education*. V.11 1989, p.577-587

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: SIM, MAS QUAL E COMO?

Dra. Beatriz Macedo(*)

Dra. Raquel Katzkowicz(**)

Nas sociedades caracterizadas por várias formas de exclusão (geográfica, social, cultural, de gênero) o acesso aos conhecimentos científicos pode ser mais um instrumento de exclusão de mulheres e homens que vivem e atuam em sociedades modeladas pela ciência e tecnologia. Esta exclusão tem resultado na criação de uma elite à qual se reserva a ciência e a tecnologia, enquanto a maioria da população não tem a formação científica adequada, consolidando-se assim novas e diferentes formas de iniquidade.

Este novo instrumento de exclusão social pode ser neutralizado assegurando-se, de forma decisiva, uma educação científica de qualidade desde muito cedo. Por esse motivo se considera imprescindível gerar políticas de aperfeiçoamento, inovação e investigação no campo do ensino das ciências, visando à equidade e propondo uma educação científica para todos.

Devemos hierarquizar, particularmente, o setor da educação informal, para elevar o nível de cultura das crianças, dos jovens e dos adultos, privilegiando, dentre estes últimos, as mulheres urbanas de setores socioeconômicos desfavorecidos, assim como as mulheres rurais e indígenas, com o propósito de contribuir para melhorar suas condições em termos de qualidade de vida.

(*) Especialista Regional

(**) Consultora

O que precede se ajusta ao que foi proposto no Fórum Mundial sobre Educação realizado em Dacar no ano 2000, que estabeleceu como objetivos, para o ano 2015, garantir que todas as crianças em idade escolar – e mais concretamente as meninas e os meninos que se encontram em circunstâncias difíceis ou pertencem a minorias étnicas – tenham acesso a um ensino primário de boa qualidade, gratuito e obrigatório, e possam terminar seus estudos; que aumentem, em 50%, os índices de alfabetização das pessoas adultas, especialmente as mulheres, e que se consiga que todas tenham acesso a uma educação básica e permanente.

No entanto, devemos ter consciência de que a região da América Latina e do Caribe se caracteriza por uma grande iniquidade na distribuição do conhecimento, a qual se traduz em desigualdade e injustiça social. De cada três pessoas que habitam essa região, pelo menos uma vive na pobreza, e 36% da população subsiste com menos de dois dólares por dia. Para os 40% mais pobres do povo latino-americano o progresso não tem sido evidente, nem se tem materializado em termos logísticos. Neste sentido, a desigualdade na distribuição de renda tem uma relação estreita com a desigualdade educacional; no Brasil, por exemplo, os adolescentes do grupo de 40% mais baixo na distribuição de renda só tiveram quatro anos de educação escolar, enquanto que os do grupo dos 20% mais altos nessa distribuição têm, pelo menos, oito anos de educação escolar. No Haiti, os 40% mais baixos têm, em média, dois anos de educação escolar, enquanto os 20% mais altos têm, no mínimo, seis anos. Na Guatemala, as estatísticas se correlacionam com dois e seis anos para os 40% mais baixos e os 20% mais altos, respectivamente. Embora o analfabetismo na região seja de só 22%, há uma grande disparidade. As crianças pobres

têm menos acesso à educação, e em particular a uma educação de qualidade. A educação inicial das crianças da classe menos favorecida economicamente tem menos qualidade no que se refere à formação dos professores, aos materiais de instrução e didáticos das escolas e, como poderíamos esperar, muito poucas crianças desse grupo alcançam níveis de educação elevados. Em El Salvador, por exemplo, só 7% dos graduados universitários vêm dos 40% mais pobres na gama de distribuição de renda, enquanto 57% vêm dos 20% mais aquinhoados. A verdade é que boa parte da educação universitária está centralizada no grupo mais rico da população.

Nesse quadro, a formação científica e tecnológica, que hoje nos parece indispensável para poder entender a vida quotidiana e nela atuar, é, também, privilégio de uns poucos. A possibilidade de superar esse privilégio, de que amplos setores da população tenham conhecimentos que lhes permitam tomar as decisões da vida diária, algumas delas tão simples como decidir de que modo se alimentar, como manejar as fontes de energia em casa e economizar o consumo dessa energia, ou como utilizar o recurso água, para mencionar só algumas das questões mais comuns, significa colocar a formação científica necessária e pertinente à disposição de todos os cidadãos e cidadãs.

Continuar mantendo a maior parte da população como analfabetos científicos pressupõe um aspecto que só faz agravar os grandes traços de iniquidade da região, inabilitando essa maioria de participar democraticamente na tomada de decisões sobre o uso dos progressos científicos na sociedade.

A ciência deve não só responder às necessidades sociais, para possibilitar melhores condições de vida para a população que vive em condições de pobreza extrema, como os progres-

tos científicos devem ser utilizados pela cidadania, e, para isso, precisam ser conhecidos.

Isto nos obriga, e não apenas de uma perspectiva educacional, porém ética e de compromisso social, a incrementar os esforços para garantir a todas e a todos uma cultura científica e tecnológica de qualidade.

Desta perspectiva, nossa visão se nutre da Declaração de Budapest (1999) sobre a Ciência e o Uso do Saber Científico, na qual se reconhece que para enfrentar, em nossos dias, os problemas éticos, sociais, culturais, ambientais, econômicos, sanitários e de equilíbrio entre os gêneros é indispensável intensificar os esforços interdisciplinares recorrendo às ciências naturais e sociais. Por outro lado, há o reconhecimento de que a maior parte dos benefícios derivados da ciência estão distribuídos desigualmente devido às assimetrias estruturais existentes entre os países, as regiões e os grupos sociais e, além disso, entre os sexos. Conforme essa Declaração, o que caracteriza os pobres (sejam pessoas ou países) em contraste com os ricos é não só o fato de que possuem menos bens, mas a circunstância de que, em sua grande maioria, estão excluídos da criação e dos benefícios do saber científico. Diante disso, vê-se como um fator-chave a proposta de que, no século XXI, a ciência deva-se converter em um bem compartilhado solidariamente em benefício de todos os povos; que se reconheça a necessidade, cada vez maior, dos conhecimentos científicos para a tomada de decisões, no setor público como no setor privado; e que o acesso ao saber científico com fins pacíficos se faça, desde muito cedo, como parte do direito à educação que têm todos os homens e mulheres. E que o ensino da ciência seja reconhecido como fundamental para a plena realização do ser humano, para que se possa contar com cidadãos ativos e bem informados.

Diante disso, as autoridades que assinaram a Declaração de Budapest assumem um compromisso ao declarar que o ensino científico, em sentido amplo, sem discriminação e abrangendo todos os níveis e modalidades, é um requisito prévio essencial da democracia e do desenvolvimento sustentável. Por outro lado, os grupos marginalizados ainda exigem nossa atenção especial.

A igualdade de acesso à ciência constitui não só uma exigência social e ética para o desenvolvimento humano como, além disso, é necessária para explorar plenamente o potencial das comunidades científicas de todo o mundo e para orientar o progresso científico, de modo a satisfazer as necessidades da humanidade. Haveria de resolver com urgência os problemas enfrentados pelas mulheres, que representam mais da metade da população mundial, para empreender carreiras científicas, manter-se nelas, alcançar promoções e participar da tomada de decisões em matéria de ciência e tecnologia.

Esse compromisso nos leva à necessidade de promover, na região, um movimento de mudança e inovação, no qual se rediscuta o papel do ensino das ciências, se defina que ciência deve ser ensinada nos diversos níveis educacionais e para diferentes idades; como garantir que todas as pessoas tenham acesso a esse aprendizado (o que implica uma séria revisão do ensino atual da ciência na região); que se ponha à disposição dos professores os circuitos de formação necessários e pertinentes; que se promova a pesquisa, facilite-se a elaboração e o uso de materiais adequados, assim como se busque criar foros para a discussão, o intercâmbio e o conhecimento das inovações.

Este processo de mudança deve estar baseado em uma nova relação entre ciência e sociedade, que só poderá existir se todos os cidadãos e cidadãs possuírem formação e cultura ci-

entíficas que lhes permitam compreender e administrar sua vida cotidiana, enfrentá-la e integrar-se a ela de maneira crítica e autônoma, estando capacitados a tomar decisões. Deve-se assinalar que os países conseguiram êxitos quantitativos importantes na sua cobertura educacional. No referente à educação primária ou fundamental as taxas de escolarização mostram um progresso de grande significação. Por outro lado, deve-se dizer que um fato muito relevante dos últimos anos é a democratização da educação secundária, que mostra, também, progressos importantes do ponto de vista quantitativo. Não obstante, vale a pena observar que, na região, essa expansão não é homogênea, uma vez que subsistem países com amplos setores ainda marginalizados nesse setor da educação, em particular, e, de modo geral, nas diversas ofertas educacionais.

No campo da educação a região se caracteriza, também, por estar imersa em reformas, com fins e objetivos que ultrapassam a mera expansão quantitativa, e que buscam melhorar a qualidade da educação e alcançar maior equidade na distribuição e aquisição do conhecimento.

A análise da educação científica deve-se situar no contexto dessas reformas, inovações e transformações, que têm reconhecido a importância da formação científica e tecnológica, atribuindo-lhe maior presença no planejamento curricular.

Por outro lado, nossa região apresenta um desenvolvimento científico heterogêneo e precário e, por isso, uma boa educação científica de base contribuirá não só para desenvolver capacidades científicas, mas, também, para melhorar a atitude e aumentar o interesse dos jovens e das crianças pela ciência, assim como o gosto pela sua aprendizagem, de modo que, futuramente, a região tenha não só cidadãos e cidadãs educados nas ciências como também mais e melhores cientistas.

Por isso entendemos que as diversas dimensões dessa problemática devem ser abordadas de modo integral e sistêmico: novas propostas curriculares que contemplem as tendências atuais da educação científica; a formação inicial, em serviço e permanente dos docentes; a pesquisa; a elaboração de materiais; a sistematização de experiências inovadoras que devem fomentar as interfases de diálogo e trabalho conjunto entre professores, pesquisadores da didática das ciências e acadêmicos. Conforme observa Hodson (1993), nos anos 60 e 70, a preocupação curricular se centralizou, em particular, na apropriação do conhecimento científico para assegurar a familiaridade dos estudantes com as teorias da ciência e os processos de pesquisa utilizados, enquanto nos anos 80 e 90, essas preocupações se modificaram para incluir aspectos como: a orientação em situações da vida cotidiana, o relacionamento da ciência com as questões sociais e tecnológicas, o desenvolvimento da alfabetização científica no contexto de uma cidadania livre e responsável, a promoção da ciência como fenômeno cultural, a garantia de que a ciência esteja mais orientada para a pessoa; a percepção dos conhecimentos e experiências prévias dos estudantes, a utilização de atividades para a solução de problemas, tendo em vista o desenvolvimento da criatividade e a promoção da tomada de decisões e as capacitações sociais, a promoção da auto-estima dos estudantes. Segundo esse autor, isto se poderia resumir em duas atitudes básicas: orientar socialmente o ensino das ciências e focalizá-la mais no estudante. Nessas linhas se situam, na educação formal, muitas das novas tendências que vêm sendo adotadas no currículo das ciências experimentais.

Nossa região se caracterizou pelo início tardio do ensino das ciências nos sistemas educacionais formais, situado, mui-

tas vezes, depois da etapa obrigatória. Deduz-se, assim, facilmente, que esse ensino tinha por base a crença de que os conhecimentos científicos não deviam ser parte da bagagem cultural necessária para a vida do cidadão. Uma situação que mudou, havendo, atualmente, nas propostas de planejamento curricular maior preocupação com as ciências naturais, as ciências da vida, a ciência e a tecnologia, a educação para o trabalho ou outras denominações, conforme o país. Mudança devida, entre outros fatores, a algumas razões fundamentais: maior pressão em decorrência da má formação científica dos estudantes que ingressam nas carreiras científicas universitárias, o que teve por consequência uma maior preocupação com o aprendizado precário da ciência; e uma nova visão das exigências necessárias para uma cidadania plena, conforme a sociedade contemporânea, o que trouxe uma re-conceitualização do processo de alfabetização científica.

Em quase todos os países da região, observa-se a inclusão das ciências da natureza no ensino das crianças com menos idade. Evidentemente, deve-se reivindicar não só a *presença* dessas ciências, mas ela precisa estar intimamente associada à necessidade de reformular com urgência o modo como são ensinadas.

Esta nova colocação significa agir em função das seguintes indagações:

- *Para que ensinamos ciências aos alunos de diferente idade?*
- *Que ciências ensinamos, e como as ensinamos?*

São duas perguntas antigas e tradicionais, a despeito de respostas novas, inovadoras e criativas, para poder alcançar os objetivos expostos acima, para localizar a educação científica nos novos cenários socioculturais da região e dos alunos. Nes-

ta busca de respostas, os maiores problemas se apresentam no momento de analisar a primeira pergunta, uma vez que surgem dificuldades para superar o peso do conceitual e do enciclopedismo, assim como a estruturação dessa disciplina em base exclusivamente lógica.

Surgiu, assim, uma tensão difícil de resolver, e que podemos enunciar como a contradição entre a acumulação acelerada das descobertas científicas, das inovações tecnológicas, e a educação científica, que tem seus limites de tempo. Não é possível ampliar os currículos de forma permanente, e não se pode, também, deixar de lado as novidades, o que agravaria a escassez de uma cultura científica e tecnológica satisfatória.

A despeito da preocupação com uma maior presença das ciências da natureza nos novos currículos, e a atualização dos seus conteúdos, é preciso assinalar que não está garantida a extensão dessa área de ensino aos alunos de menos idade, fundamentalmente devido à pouca formação dos professores desses níveis no relativo às disciplinas científicas. Isto significa que os professores de educação básica dedicam mais tempo a outras áreas do conhecimento, em detrimento das ciências.

Os aspectos que mencionamos têm favorecido um ensino das ciências experimentais acessível a todos, e poucos alunos se sentem atraídos pelas aulas de ciências experimentais; a maior parte deles se aborrecem com essas aulas, que lhes parecem difíceis, tirando-lhes o entusiasmo.

Esta visão do ensino das ciências está ligada a diferentes modelos de intervenção pedagógica. Modelos que foram desenvolvidos nas últimas décadas, como mencionamos. Na literatura sobre o tema, vamos encontrar descrições de muitos deles, mas aqui só mencionaremos quatro, a nosso ver os que

têm tido e ainda têm maior impacto na região da América Latina e do Caribe:

O modelo de transmissão verbal segue a lógica da disciplina e considera o aluno um recipiente vazio, que recebe a informação. Este modelo inspirou a grande maioria dos livros de ciências da região e, de alguma forma, converteu-se em uma opção de progressão didática para os professores. Esta maneira de ensinar ciências persiste ainda em muitas escolas, embora maculada, com freqüência, por falsas inovações. No momento, ela coloca uma dificuldade adicional para os professores, que compreendem, cada vez mais claramente, que as fontes do conhecimento científico e tecnológico estão fora do âmbito escolar; embora se trate de informação fragmentada e não de um saber organizado e articulado, os meios de comunicação divulgam uma enorme quantidade de informações científicas e tecnológicas que chegam aos alunos, o que pode desestabilizar a aula magistral. Assim, o professor precisa-se re-situar na sala de aula, permitindo aos alunos compreender que ele não é a fonte exclusiva desse conhecimento; e construir, de outra forma, a partir dessa posição, suas estratégias de ensino.

Os modelos da chamada “redescoberta” enfatizam o “ativismo do aluno”, centralizando-o em uma suposta forma de fazer ciência. Este modelo foi vivido como uma inovação, e de fato o foi, uma vez que significou levar em consideração o sujeito que aprende, embora tenha desvalorizado o papel do professor e a necessidade de conteúdos para que os processos possam ser aprendidos. Com efeito, hoje, entendemos que os processos devem fazer parte dos conteúdos, mas não devem estar dissociados de outro tipo de conteúdos. Podemos lembrar aqui todo o debate a respeito do “aprender a aprender”, e, neste sentido, só queremos recordar que para adquirir os ins-

trumentos de aprendizagem é preciso aprender conteúdos. O problema não é esvaziar esses conteúdos, mas, ao contrário, definir quais são os conteúdos que vão permitir a aquisição dessas habilidades e destrezas. Atualmente, esses modelos de redescoberta não têm mais fundamentação epistemológica, reconhecendo-se que, na realidade, surgiram em consequência de simplificações - não válidas - realizadas com alguns aportes psicológicos e epistemológicos aplicados linearmente ao campo da educação.

A partir dos anos 80, começa-se a levar em conta a importância de gerar nos alunos uma mudança conceitual no momento de ensinar ciências. Este enfoque metodológico insiste na necessidade de que os professores conheçam as idéias prévias dos alunos e empreguem estratégias que favoreçam a criação de conflitos cognitivos entre essas idéias espontâneas e as noções científicas, para lograr a desejada mudança conceitual (sem a qual não haveria aprendizagem). A principal dificuldade em conseguir essa mudança conceitual provém do paralelismo existente entre a evolução histórica da ciência e a formação das concepções intuitivas dos alunos. Segundo Gil (1993), a maneira acrítica de abordar os problemas a partir de observações qualitativas não controladas, ou o abuso das “evidências do senso comum” correspondem a uma metodologia superficial, que só deve ser substituída por uma verdadeira mudança metodológica, o que implica superar essas evidências do senso comum. Para isso, é preciso que os estudantes enfrentem problemas concretos, para que os resolvam com uma modalidade de projetos de investigação. De seu lado, Pozo (1991) associa a idéia de ultrapassar a metodologia da superficialidade com a superação do pensamento causal cotidiano. Dessa perspectiva só se poderá conseguir a mudança conceitual

necessária se forem modificados os mecanismos de causalidade linear. Outras óticas sugerem que se permita a coexistência do pensamento cotidiano com o científico. O aprendizado deveria permitir ao estudante reconhecer e discriminar as idéias de cada forma de pensamento, utilizando-as sempre no contexto adequado.

Há vários anos, a partir das contribuições da didática das ciências e dos novos aportes da psicologia do aprendizado, assim como de outras disciplinas, considera-se que a meta é a de que o aluno seja ator e protagonista da construção e apropriação do conhecimento. Isto significa centralizar o processo no aprendizado de qualidade, no qual o papel do professor é fundamental, e obriga uma mudança significativa nas práticas, o que não é possível se o professor não se integra em um trabalho coletivo e cooperativo, acompanhado no processo de mudança. A concepção construtivista presume que os alunos aprendem e se desenvolvem na medida em que podem construir significados em torno dos conteúdos curriculares; construção que inclui a contribuição ativa e global por parte do aluno, suas motivações e conhecimentos prévios, no contexto de uma situação interativa, na qual o professor atua como guia e mediador entre o aluno e a cultura (Solé e Coll, 1993).

As dificuldades no ensino das ciências e o desinteresse manifestado, de modo geral, pelos alunos com relação aos estudos científicos determinou, conforme Nieda e Macedo (1997), uma interessante linha de pesquisa no ensino das ciências, que visa a motivar os alunos para o estudo e facilitar sua capacidade de compreensão. Essa corrente, denominada ciência/técnica/sociedade, pretende que os problemas científicos apresentados em aula estejam associados às necessidades sociais; que sejam vividos na realidade imediata do aluno e este-

jam relacionados com os progressos técnicos, dos quais a maioria dos cidadãos é usuária. Sob essa ótica, o ensino das ciências se converte em instrumento para a alfabetização científico-tecnológica dos cidadãos, que os ajuda a compreender os problemas da sociedade atual nessa área em particular, e os habilita para a tomada de decisão fundamentada e responsável. Nesse enfoque, não são definidas estratégias exclusivas de ensino e de aprendizado, embora se aposte na variedade e se selecione as que parecem mais bem adequadas aos fins pretendidos, como os jogos de simulação, o debate e a controvérsia, a resolução de problemas ou o aprendizado cooperativo. A própria natureza dos problemas apresentados parece mais pertinente e, além disso, exige a associação de diferentes campos de conhecimento, tais como o tecnológico, o social, o científico e o ético. Nesta linha, as atividades mais frequentes desenvolvidas em sala de aula são a análise de dados, o desenho e interpretação de diagramas, mapas e gráficos, entre outras. A realização de pesquisas, o estudo de casos, as leituras, o planejamento e a investigação, a resolução de problemas e a tomada de decisões, os trabalhos práticos, os jogos de simulação, a redação de relatórios técnicos ou de divulgação, etc.

Nieda e Macedo (1997) nos trazem um elemento importante que é a investigação dos enfoques metodológicos da aula de ciências, o que tem a ver com a influência do clima da aula e do centro educativo como um fator determinante no aprendizado dos alunos. Gil (1993) resume algumas das variáveis positivas do clima escolar que incidem no processo de aprendizado:

- *que os professores tenham grande expectativa com relação aos seus alunos, e sejam capazes de transmiti-la;*
- *o tempo escolar de aprendizado esteja adequado às dificuldades de aprendizado, sendo mais eficaz na medida em que o aluno se*

envolve nas tarefas (Rivas, 1986), sendo estas variadas, dosadas e interativas;

- que haja um ambiente escolar disciplinado, com normas consensuais resultantes de uma negociação com os estudantes;*
- que haja um processo contínuo de ajuda aos alunos, baseado em reflexão sistemática de seus progressos e dificuldades;*
- a existência de um projeto de educação central, assumido pela comunidade da educação, com prioridades claras no aprendizado, baseando sua eficácia em uma ação docente conjunta e coerente, mais do que na atuação de personalidades destacadas;*
- que haja um trabalho de equipe do professorado, que se envolve em tarefas de inovação e investigação sobre os problemas de aprendizagem e a sua própria prática, o que o aproxima das tarefas de criação, livrando-o do pessimismo e da depressão que ocorrem hoje freqüentemente na profissão docente. É evidente que as respostas ao que e ao como se condicionam de forma mútua, e uma opção vai determinar a outra. Neste sentido, nos parece necessário analisá-las de modo conjunto, sem dissociá-las. Na nossa região, esta análise enfrenta dificuldades para poder desenvolver-se de forma conjunta e simultânea, uma vez que, de modo geral, as duas questões são debatidas em contextos diferentes. A questão sobre que ciência ensinar é discutida e decidida no nível ministerial, enquanto o como ensinar é tratado no processo de formação dos professores.*

A necessidade de criar interfases de debate, produção de conhecimento e intercâmbio entre âmbitos distintos, que focalizam aspectos diferentes do mesmo problema, se baseia, também, na nossa convicção de que os professores devem ser não apenas *atores*, mas, também, *autores* do processo.

Os aspectos que mencionamos descrevem uma nova maneira de ensinar ciências, que facilitaria, de forma efetiva, o

acesso à formação científica de todos os alunos e alunas. Não se trata de mudar pelo simples desejo de mudar, mas sim de superar situações de iniquidade no acesso e na distribuição do conhecimento.

Sob esta perspectiva, nosso olhar deve-se orientar em primeiro lugar para a procura de respostas possíveis a como os alunos aprendem ciências, como constroem o conhecimento científico; e, em função disso, como se pode e se deve mudar o ensino das ciências na sala de aula.

Dois aspectos importantes dessa área são indubitavelmente os temas vinculados à resolução de problemas e às atividades realizadas nos laboratórios. Muitos conhecimentos nos são brindados nessas duas áreas pela pesquisa, mas não nos consta que na maioria dos casos se tenham modificado efetivamente as práticas na sala de aula ou nos laboratórios. Queremos enfatizar que, nos modelos tradicionais usados no ensino das ciências, o laboratório era utilizado unicamente para motivar, verificar e comprovar. A tendência atual, porém, é situar o laboratório e a fase experimental do ensino das ciências como uma fonte, em que o aluno poderia encontrar novas informações e dados. Seria assim mais uma fonte de informação, sem dúvida uma fonte privilegiada por tratar-se de ciência experimental, mas não a única. Com esta nova ótica, a “ida ao laboratório” não deveria cortar a seqüência de uma aula ou de uma unidade; na verdade, a aula de ciências deveria integrar o laboratório de forma total, abandonando-se a idéia de que deve haver duas aulas separadas, com a distinção tradicional entre as aulas teóricas e as práticas. Será preferível planejar e levar adiante o ensino a partir de uma visão teórico-prática. Esta mudança no papel do laboratório é importante, pois implica uma nova concepção do ensino das ciências.

Conforme Caballer e Oñorbe (1997), as atividades dentro do laboratório proporcionam a oportunidade de introduzir e dar significado a conceitos científicos, permitindo verificar ou questionar as idéias dos alunos; elas abrem a possibilidade de manipular, construir uma imagem mental dos processos naturais, fomentando o conhecimento da natureza do trabalho científico, ou de desenvolver habilidades cognitivas como a análise e a aplicação. As autoras traçam um paralelo entre o tipo de atividade de laboratório e os tipos de problemas de aula e de laboratório. Sugerem que as atividades de laboratório podem ser divididas em três modelos:

- *Experiências orientadas para demonstrar fatos e fenômenos científicos, a aplicação de leis e teorias, e motivar. Este modelo corresponderia aos “problemas-questões” dirigidos à aquisição de conhecimentos conceituais, cuja principal função é o reforço e a aplicação da teoria.*
- *Exercícios práticos, dirigidos especialmente para o aprendizado de técnicas e a utilização do material de laboratório, dos instrumentos de medida, a compreensão e o seguimento de instruções. Poderíamos compará-los aos “problemas-exercícios”, destinados ao aprendizado de modelos concretos de resolução, de técnicas de automatismos para algumas etapas básicas e suas conexões. Seu ensino está centralizado em problemas – tipo ou partes de problemas, formalmente análogos aos procedimentos de resolução já estabelecidos claramente.*
- *Pesquisas orientadas para aprender a metodologia do trabalho científico, que permitem aproximar os alunos do processo de elaboração do conhecimento científico. Seria possível uma comparação com os problemas de pesquisa, os que permitem a aquisição de conhecimentos processuais e de atitudes com relação à ciência e os seus métodos de trabalho. Seu ensino se baseia na utilização de uma metodologia de pesquisa aplicável a uma grande diversidade de problemas.*

Sabemos que tanto nas aulas como nos laboratórios o mais freqüente é encontrar os dois primeiros modelos. Diante disso, vale recordar a observação de Gil (1993), que salienta três elementos essenciais: sugerir situações problemáticas abertas, propiciar o trabalho científico em equipe dos alunos, com as suas interações, e assumir, por parte do professor, uma tarefa de técnico/diretor das pesquisas. No entanto, conforme Pozo (1998), seria, também, necessário permitir que os alunos enfrentem problemas que lhes despertem a necessidade de encontrar respostas que devam ser modeladas, explicadas, mas até enriquecidas com a multiplicação de modelos alternativos.

Neste ponto, é importante passar do conceito da motivação ao do envolvimento. O aluno deve-se envolver na situação de aprendizagem, deve sentir esse problema que lhe é apresentado como seu, e aí sentir que é necessário resolvê-lo.

Quando nos referimos a problemas ou situações problemáticas, não falamos dos tradicionais problemas quantitativos, muito comuns e conhecidos nas aulas de ciências, e sim a situações que podem ser exclusivamente qualitativas ou quali-quantitativas. O que nos parece fundamental é que devemos superar a “matematização das ciências experimentais”. Grande número de pesquisas parece coincidir na importância que o ensino das ciências deve conceder à resolução de situações problemáticas como estratégia para permitir as mudanças conceitual, metodológica e de atitude. Tradicionalmente, a resolução de problemas tem estado ligada à realização de exercícios quantitativos, concebidos como uma mera aplicação de fórmulas estabelecidas, por meio de mecanismos já conhecidos pelos alunos. Pozo (1994) propõe que, ao contrário, as situações problemáticas devam-se basear “na postulação de soluções abertas que exijam dos alunos uma atitude ativa e um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento”.

Tudo o que dissemos acima nos leva a perguntar-nos se a formação que estão recebendo os futuros professores de ciências da natureza contempla estas e outras reflexões sobre o ensino e o aprendizado nas aulas-laboratório, e não só as propostas de formação, mas, também, *onde* a estão recebendo. A situação sobre este último ponto – onde estão sendo formados os futuros professores de ciências – é na região bastante heterogênea, mas o que podemos afirmar é que em quase todos os casos eles recebem uma formação na sua especialidade e, de maneira paralela e justaposta, em ciências da educação. Entre os dois tipos de formação há muito pouca relação e pouca interação efetiva; em muitos casos, os responsáveis pela formação nessa especialidade não se questionam sobre o modo *como* se aprende em ciências, e se dedicam a transmitir os conhecimentos que consideram indispensáveis para a sua área; por outro lado, observa-se, também, que os que têm a responsabilidade de formar esses futuros professores nas ciências da educação estão pouco familiarizados com os conhecimentos científicos que serão objeto de aprendizado pelos futuros alunos.

A didática das ciências tem, ainda, pouco desenvolvimento na região e, muitas vezes, se reduz a uma disciplina na trama curricular da formação de professores, afastando-se da sua própria essência, que é a produção de conhecimento.

Na nossa opinião, o desenvolvimento da didática das ciências experimentais deveria orientar-se para a produção do conhecimento; de um lado, para os mecanismos e processos postos em jogo pelos alunos na construção, apropriação, transferência e utilização dos conhecimentos científicos, assim como os fatores que afetam e modificam esses processos; por outro lado, para o próprio conteúdo do ensino e o seu contexto educativo. Neste sentido, o conhecimento do professor é, tam-

bém, indispensável, já que as suas concepções – sobre a própria ciência que ensina e sobre o que significa aprender e ensinar – condicionam o processo de ensino e de aprendizado.

Na América Latina e no Caribe, o desenvolvimento da didática das ciências experimentais ficou defasado no tempo, e tem encontrado dificuldades muito semelhantes às observadas inicialmente em países como a França e a Espanha, entre outros.

Em muitos dos países da América Latina a didática das ciências, conforme observamos, tem muito pouco desenvolvimento, ou o seu progresso é bem recente. De outro lado, cabe mencionar que, em muitos casos, a problemática do ensino-aprendizado das ciências começou a ser estudada em âmbitos bastante separados e distantes daqueles nos quais ocorre a produção de conhecimento científico. Este fato explica inconvenientes que merecem ser destacados: de um lado, a desvalorização do próprio conteúdo científico e das pesquisas em mãos de quem não dominava esse conteúdo; de outro lado, e como consequência da situação anterior, o pouco reconhecimento dado à investigação didática no âmbito acadêmico e científico.

Seria preciso reconhecer que ainda temos dificuldade para delimitar o próprio campo de estudo da didática e o significado que se atribui a esse estudo é diferente em muitos países.

A partir do que foi exposto, podemos concluir que para integrar efetivamente a cultura científica como parte da cultura que se adquire no quadro de uma Educação para Todos será preciso um novo compromisso entre ciência, sociedade e educação científica, e que esse compromisso precisa refletir-se claramente nas decisões sobre educação tomadas na região.

Referências Bibliográficas

- CABALLER, M. e OÑORBE, A. (1997) “Resolución de problemas y actividades de laboratorio”, em Luis de Carmen (comp.), *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*, ICE, Universidade de Barcelona, Barcelona.
- GIL, D. (1993) “Enseñanza de las ciencias” em GIL, D. e GUZMÁN, M. *Enseñanza de las ciencias y la matemática*, IBERCIMA, ED. Popular, Madrid.
- HODSON, D. (1993) “In search of a rationale for multicultural science education”, em *Science Education*, vol. 77.
- NIEDA, J. (1993), *Educación para la salud. Educación sexual*, Ministerio de Educación y Ciencia, “Cajas Rojas”, Transversales, Madrid.
- NIEDA, J. e MACEDO, B. (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*, OEI-UNESCO, Santiago.
- POZO, J. *et al.* (1991). “Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva”, *Revista de las Ciencias*, 9.
- POZO, J. (1994) “La psicología cognitiva de los adolescentes y la educación científica”, relatório interno para a Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI), Madrid.
- POZO, J. e Gómez Crespo (1994) “La solución de problemas en ciencias de la naturaleza”, em Pozo, J., *Solución de problemas*, Ed. Santillana, Aula XXI, Madrid.
- RIVAS, M. (1986) *Factores de eficacia escolar: una línea de investigación didáctica*, Bordón, 264.

ENTRE A REPETIÇÃO E A OPORTUNIDADE DO NOVO ENSAIO PARA UM INTERCÂMBIO

Graciela Frigerio(*)

1. TOMANDO POSIÇÃO¹

*“(...) o humano seria a faculdade de interromper este curso e começar algo novo, faculdade inerente à ação, como para lembrar que, embora devam morrer, os homens não nasceram para morrer mas para inovar.” F. Lyotard, *Leituras de Infância* (pp. 70-71)*

Em primeiro lugar, cabe advertir que o presente trabalho deve ser entendido como um ensaio: reúne anotações e registros para um debate cuja atualidade e pertinência nos parecem significativas. A escola secundária (a escola média, a escola para jovens e adolescentes, ou os diferentes modos de dar nome à forma escolar institucionalizada para um certo grupo de idade) exige um trabalho sistemático de reflexão coletiva que permita oferecer um novo sentido, alternativo, ao significado desgastado e desvalorizado da experiência escolar, *um sentido que acrescente e renove um vínculo entre o significado social e o significado subjetivo.*

Como afirmamos em outras oportunidades, a educação é e sempre foi um componente indispensável da construção soci-

(*) Centro de Estudos Multidisciplinares, agosto de 2001, Argentina.

¹ A respeito desses sentidos remetemos o leitor a: Frigerio, G., *Se han vuelto inútiles las instituciones educativas?* Em *Filmus* (comp.) *Para que Sirve la Escuela*. Tese-Norma 1993.

al, e uma co-produtora de subjetividade. Seu objeto é o tratamento institucional do enigma subjetivo com relação ao conhecimento, e o tecido do vínculo social é a sua meta. Trata as duas questões de modo diferente, a partir da abordagem de conhecimentos disciplinares, da distribuição de capital cultural, a socialização de diferentes saberes (saber para viver, para pensar, trabalhar, criar), da projeção de formas organizacionais, a integração de diversos atores, a recordação de mitos, a instituição de ritos, a oferta de inscrições e filiações simbólicas, a tessitura de laços (com o desconhecido, com o conhecimento, com os outros, com o mundo), institucionalizando a relação com a lei estruturante do social (Frigerio, 2000).

Será necessário levar em conta que abordar a temática da escola secundária, evocando novas formas possíveis, para responder ao convite da exposição de Beatriz Macedo, inclui sempre a perspectiva de outro tempo, de outro espaço e de novos sujeitos.

A questão do tempo, do tempo futuro e do tempo porvir (ênfatizando aqui a possibilidade que têm o sujeito e as sociedades, como resultado da sua obra, de fazer vir um tempo diferente) nos leva a outra sinalização necessária. *Os efeitos das cenas escolares sempre se tornam visíveis e re-significam, après coup* (em atraso e a propósito de outra coisa), ou seja, *não se limitam a um presente* fazem-se presentes na vida de cada sujeito em outro tempo e fora da situação escolar, no território do social e em todo o mundo, o que mostra a *extraterritorialidade*² do efeito e ao mesmo tempo persevera em destacar o caráter específico do *território*.³

² George Steiner, "Extraterritorialidade. Ensayos sobre literatura y revolución del lenguaje", AH ed., 2000.

³ Sobre o caráter específico das instituições educativas vide Frigerio, G. E outros, *Las Instituciones Educativas. Cara y Ceca*. Troquel, Frigerio, G.Y. Poggi, módulo elaborado para o PTFD, MCE, Buenos Aires.

A especificidade nos lembra: o que não acontecer ali terá pouca oportunidade de acontecer em outro lugar.

A temática deverá ser retrabalhada com outros, já que assim se poderia criar um espaço de confiança (como insiste Laurence Cornu) para um fazer que renuncie a reformular-se, que não renegue a teoria, que inclua respeitosamente as práticas e um convite para a construção da de todos, uma vivência comum de histórias e sonhos de futuro, experiências já adquiridas e experiências ainda por viver. Não é possível haver uma troca sem os outros; é impossível trocar sem oferecer, habilitar e sustentar espaços de debate.

Qualquer inovação, como tal, só poderá resultar de um convite, de uma habilitação, assim como das renúncias ao verticalismo e ao poder integral. As inovações são os modos em que as propostas de alguns se tornam quotidianas, isto é, são reapropriadas, transformando-se em novas práticas sociais pelos atores presentes.⁴

Por isso a história do porvir será narrada por outros, será escrita pelos sujeitos nas instituições; terá nome de trabalho, forma de debate, insistência em uma confiança que crie condições de factibilidade para novos intercâmbios, conteúdo de ciências, expressões de estética, desenvolvimentos tecnológicos, consciência ética.

Dentro deste quadro, como pensar a respeito dos educadores? Afirmaremos que cada educador é um promotor de políticas, já que algo político está em jogo toda vez que um ser (pequeno ou grande) aprende a exprimir em letras seus pen-

⁴ A esse respeito é interessante revisitar as obras de J. A. Schumpeter.

samentos e a decifrar outros textos, a indagar sobre o mundo e seus objetos. Entendemos também que é político o fato de que os códigos são alheios a certos setores da população, porque as decisões de distribuição não foram efetuadas.

Os países da região passam por tempos complexos, que se expressam, dadas as diferentes histórias nacionais e locais, com uma ampla gradação de matizes. No entanto, é possível considerar que há inquietações e realidades compartilhadas que exigem prudência, que requerem democracias que ainda procuram consolidar-se, com instituições fragilizadas, atores que se desempenham em condições precárias.

Dívidas internas e externas se expressam no que a filosofia chama “*sem parte*” (nas palavras de J. Rancière), e na nossa região se evidenciam dolorosamente nas zonas que Z. Bauman chama de Caldeira de *Unsicherheit* (insegurança)⁵ (dando um nome assim a esses cenários que condensam insegurança, incerteza e falta de proteção) e se encarnam naqueles que poderíamos qualificar de “órfãos sociais”.

Diante desse estado de coisas, refletir sobre a educação, sobre o novo, um *novo* tensionado pela decisão de escolher entre a parte do antigo que devemos conservar e a porção do atual que devemos incorporar e retransmitir, corresponde a sustentar a *aventura da palavra raciocinante*⁶ e implica uma atividade de resistência criativa. Resistência à prepotência do discurso único, à reprodução do darwinismo social, à mesquinhez dos privatizadores que desalojam o espaço público do seu caráter comum, à transformação das palavras em fetiche (ou a sua

⁵ Zygmund Bauman, *En Búsqueda de la Política*, FCE, 2001.

⁶ A esse respeito indicamos “La epopeya de las palabras” – Diálogo Carrió/Frigerio em *Revista Ciudadanos* n. 2, Buenos Aires, verão de 2001.

perversão), à tentação da tecnocracia e da demagogia (conforme advertiu P. Bourdieu), à escalada da insignificância (no dizer de C. Castoriadis).

Hoje, pensar sobre os territórios da educação exige que se resista a responder explicitamente a uma demanda cuja pertinência não pode ser analisada mediante atitude de resignação frente ao que nos é *dado*, como se as coisas fossem necessariamente de um certo modo, e não houvesse resultado das relações de poder. O fato de as coisas terem uma forma não representa um argumento para aprová-las ou um motivo para que continuem a ser assim, quando não são justas para todos.

Sabemos que diversas iniciativas já criaram, em diferentes territórios geográficos, ensaios e experiências cujo efeito ainda é cedo para avaliar. Será preciso assim imaginar modos distintos já que (conforme adverte J. Derrida), a *boa resposta* não pode ter uma forma genérica, rígida ou estática.

Procurar-se-á, no entanto, não quebrar o que já foi fraturado, pensar o comum nessa combinação que respeita o universal sem omitir o singular.

2. Insistindo no óbvio

Gostaríamos de assinalar diversos aspectos que consideramos coincidentes embora provenham de diferentes campos de reflexão.

2.1. As mutações em curso

Em primeiro lugar, insistiremos no óbvio: estamos em uma época de mutações, tempos cujo “entre dois”⁷ excede a passa-

⁷ Elaboramos esta noção em várias conferências, e particularmente no trabalho “L’institution éducative: Le Travail de l’entre deux”, apresentado no Colóquio de Cerisy, *École et Démocratie*, em setembro de 2000.

gem de um século para outro, para dar conta do transcurso entre o *não mais* e o *ainda não*.

Pelas formações sociais e pelos sujeitos, sabe-se que o passado não deixa de ter conseqüências; seus efeitos costumam reaparecer discreta ou violentamente, irrompendo no presente ou colando-se a ele, e não é incomum que suas ruínas obstaculizem a imaginação, instalando resignação onde deveria sustentar-se uma indignação ou habilitar-se uma mudança.

É óbvio – embora nem sempre se dê por sabido – que os restos das ordens simbólicas afetam o território social, e seus escombros (C. Castoriadis) convivem com os alicerces das novas construções, alterando-as.

A *tabula rasa* é impossível. A vontade de ignorar e as políticas da amnésia não são bons fundamentos para futuros que ofereçam a oportunidade do novo, de uma mudança desejável. Como fazer para não utilizar o critério das políticas da amnésia e para não ficarmos encadeados à reprodução, ou prisioneiros das mudanças gatopardistas que insistem em propor a repetição do mesmo, com novas máscaras?

Diz F. Lyotard (e poderia ser qualquer outro):

“O passado está saturado de suas conseqüências, e o futuro dos seus programas (...). Resta o interstício, sem extensão, que é o instante de julgar, de ler, aprender e escrever, aquele para o menino (...) de crescer sem ser perturbado (...).” (Lecturas de Infancia, pág. 85)

As marcas do *não mais* estão sempre em tensão discursiva com o *ainda não*, que significa tudo o que está porvir, como um espaço em branco com relação a uma nova escrita, a escrita da diferença (contrária à da desigualdade), e os interstícios pelos quais escoo a possibilidade de modificar o que intuímos como injusto.

O porvir se entende aqui como tempo ativo, tempo de expandir a capacidade de ação política de um coletivo que se pensa como memória, deixando embora que a imaginação associe a dignidade como uma possibilidade para todos. O porvir necessita de uma história a serviço da vida como sustentaria Nietzsche (sempre tão instigante).

Nesse “entre dois” (passado/futuro), *a tradição pesa desde o fundo dos tempos*, é essa tradição que deve ser interrogada em um contexto onde a oportunidade do novo, do diferente, à maneira de um horizonte de utopia, que como tal não acontece, mas que institui com o seu nome as práticas quotidianas que não renunciam à resistência contra a repetição e a reprodução do que E. Renault chama de “desprezo social”.⁸

Dizíamos que o horizonte de utopia significa a possibilidade de deixarmos de ser reféns de um tempo que embora “passado” não se pode considerar como concluído.

Trata-se aqui de indagar que marcas, que pegadas, que ruínas simbólicas do passado reaparecem cada vez que uma nova construção social se anuncia como expressão do imperativo de compartilhar, que tenha na noção de igualdade uma intencionalidade que não seja meramente retórica.

2.2. Alguns (só alguns) efeitos do que precede na esfera do escolar

> Que foi derrubado? Uma tradição, uma referência: uma maneira de significar a experiência escolar.

Sabemos que as *formas escolares*, essas arquiteturas materiais e simbólicas que assumiram o nome de “escolas”, “liceus”,

⁸ E. Renault, *Mépris Social. Ethique et Politique de la Reconnaissance*. Passant, Paris, 2000.

“colégios”, ou seja, o modo como se institucionalizaram, em momentos históricos concretos, com formas e organizações específicas, são “datáveis”; falam de um certo estado das relações sociais, dão conta de uma certa maneira de compreender o mundo e as sociedades e expressam os atores de uma época política determinada. Por terem data, essas formas escolares devem a si mesmas e à sociedade um esforço de reflexão a respeito da possibilidade de se reposicionar diante da herança recebida, e de indagar a respeito da habilitação para incorporar novidades.

Neste sentido será necessário repensar a marca deixada pelos *contratos fundacionais* (Frigerio, 1992) que inscreveram e se inscreveram na escola secundária, assim como a forma como diferentes lógicas e racionalidades (nem sempre coincidentes, muitas vezes contraditórias) preencheram os mandatos que as habitaram.⁹

Sustentaremos que os mandatos fundacionais da escola secundária incluíam uma espécie de ordem de seleção e distribuição em posições sociais diferenciadas, posições que justamente encontravam na certificação, ou sua ausência, e na modalidade de capital cultural as razões *naturais* para reproduzir desigualdades sociais. Afirmaremos que as paredes da escola secundária (e neste sentido temos presente a afirmativa de Platão ao sustentar, no livro II das *Leis*, que as paredes da cidade educam), isto é, a *cultura institucional escolar* e suas *matrizes de aprendizado institucional*¹⁰ ainda se responsabilizam pelo proces-

⁹ As noções de mandato e contrato fundacional, assim como uma primeira maneira de esboçar as lógicas em presença foram expostas em trabalhos anteriores, particularmente em Frigerio, G; Poggi, M. e outros, *Las Instituciones Educativas: Cara y Ceca*, Troquel, Buenos Aires, 1992.

¹⁰ A respeito da *cultura institucional escolar* vide *Instituições Educativas: Cara y Seca* (*op. cit.*). Trabalhamos o conceito de matriz de aprendizado institucional em Frigerio-Poggi, *Análisis de las Instituciones Educativas: Hilos para Tejer Proyectos*, Ed. Santillana, 1996.

so de seleção, exclusão, diferenciação que obstaculiza e compromete qualquer tentativa de reforma que não atribua a esta variável uma atenção prioritária.

> Que se pôs em evidência? A presença de buracos negros.¹¹

Vale dizer, em primeiro lugar, o vazio deixado pela derrocada de um universo representacional. Poder-se-ia dizer: a erosão da relação entre a palavra e o que ela nomeia.

É evidente que os estudantes de hoje deixaram de ser os adolescentes e jovens descritos pelos manuais a que se recorre em boa parte da formação docente. Tribos urbanas, meios, formatos tecnológicos e novas modalidades culturais dão forma a novas identidades (no quadro de uma grande crise coletiva de identidade), que aparecem desconcertantes e desconcertando.

Naturalmente, não se trata de levar a cabo uma substituição irrefletida e acrítica, que consistisse em desalojar sem qualquer cuidado a cultura “dos velhos”, trocada por uma “cultura jovem”. Também não se trata de ignorar as causas e as formas de expressão de hostilidade com relação à cultura (expressão freudiana que dá conta de *que é compreensível que os oprimidos desenvolvam hostilidade para com a cultura que pelo seu trabalho eles tornam possível, mas de cujos bens participam de forma reduzida*).

Trata-se, porém, de não propiciar nem iniciar uma guerra entre gerações justamente onde esperamos que se concretize o tecido da solidariedade intergeracional (nas palavras da filósofa L. Cornu). Os mais velhos e os jovens estão geracionalmente castigados da mesma forma pelas políticas de um economicismo selvagem.¹² As duas gerações estão em déficit de reconheci-

¹¹ E. Morin menciona alguns deles em relatório elaborado recentemente, sob o título *Les Sept Savoirs*, como um diagnóstico da escola secundária francesa.

¹² Sugerimos a leitura de R. Lo Vuolo, *Alternativas*, Buenos Aires, 2001.

to e se ausentam, com prudência, das políticas supostamente de distribuição: manifestações de um assistencialismo duvidoso.

É igualmente óbvio que a forma tradicional de decodificar o conceito de *professor* não corresponde às práticas pedagógicas que devem desenvolver os professores-taxi, os educadores que trabalham em contexto adverso, os perfis de desempenho a que obriga o decreto de equidade que os sistemas educacionais promulgam quando as políticas de igualdade são deixadas de lado.

Como veremos mais adiante, hoje a noção de conhecimento, assim como o universo a que remetia, não coincidem necessariamente com as formas institucionalizadas de tramitar, elaborar e por à disposição o saber,¹³ nem com os critérios do seu significado.

Há ausência de uma vinculação essencial entre o *significado social* do conhecimento e o *significado subjetivo* que tem o conhecimento para o sujeito¹⁴ (Frigerio, 1998/2001), produto em um primeiro tempo da ênfase colocada desde os anos 80 e o começo dos anos 90 na urgência de que a escola se preencha de *conteúdos socialmente significativos*.¹⁵

Entenderemos que para que a escola e a escola secundária (média, para adolescentes e jovens) recupere o seu sentido será

¹³ Remetemos o leitor a Morin E. (op. cit.) e a Frigerio (comp.), *Curriculum Presente, Ciência Ausente*, tomo 1, Miño y Dávila, Buenos Aires, 1991.

¹⁴ Temos insistido em vários trabalhos sobre essa necessária re-vinculação, enfatizando neles a recuperação para o conhecimento do sentido que lhe é atribuído pelo aparelho psíquico singular, sentido que escapa à visão de curto prazo e utilitária a que parecem condená-lo certas políticas educacionais e curriculares.

¹⁵ A insistência sobre essa inclusão respondia a uma reparação necessária, fundamentalmente naqueles países cujas ditaduras operaram a partir do lugar da censura ao saber. Os trabalhos de Tenti, E., Braslavsky, C entre outros, dão conta da importância atribuída pelos pesquisadores a este reposicionamento de um significado social.

necessário concordar com a posição que sustentam, entre outros B. Charlot e J. Y. Rochex. Este último afirma, acompanhando P. Aulanier, que “*o sentido da experiência escolar será definido ... como a relação entre a perspectiva objetiva desta experiência, isto é, o aqui e agora da sua pertinência e da sua eficácia com relação aos conteúdos e significados socialmente atribuídos e a sua perspectiva subjetiva, que escapando ao olhar do observador, inclusive permanecendo fora da consciência do sujeito, remete a sua relação com o saber e com o mundo aos processos subjetivos de gênese e transformação da sua personalidade, ao compromisso identificatório que lhe permite reconhecer-se como sujeito singular, produto e autor de uma história*”.¹⁶

Podemos afirmar que o sentido da experiência escolar está simultaneamente:

- *Mal definido;*
- *Lastreado por velhos sentidos;*
- *Sobrecarregado por uma demanda que ainda não teve avaliada; a sua pertinência.*¹⁷

Trata-se, talvez, de articular (como de certo modo propunha Ana Luiza Machado na abertura do Foro) a noção de *ator* com a de *autor*; entendendo que tal união permite incluir os diversos modos de interpretar papéis e enredos, por meio dos quais cada autor se torna um co-autor, pois estando habilitado a interpretar pode criar (dar vida) a uma personagem, de um modo pessoal. Ao criá-la, imprime-lhe o seu selo de autoria.

Poderíamos incluir nesta enumeração parcial de mudanças de representação as que correspondem às idéias de *família* e de

¹⁶ Texto de J. Y. Rochex: « Adolescence: rapport au savoir et sens de l'expérience scolaire en milieux populaires », em *L'Orientation Scolaire et Professionnelle*, 1995, 24, n. 3, págs. 341-359. A tradução é nossa.

¹⁷ Demandas que seria necessário analisar antes de atender.

comunidade. Essas duas noções, e as práticas sociais concretas correspondentes, encontram-se, também, em uma situação de profunda transformação. Sem dúvida, isso afeta e afetará tudo o que se relaciona com os vínculos escola/família e escola/comunidade, impondo a exigência de novos modos de pensar uma relação complexa.

> O que já encontrou o seu limite?

O pensamento reducionista ou simplificador aplicado à educação. A negativa ou a recusa de pensar em termos de um pensamento *complexo* (de que Morin é um dos expoentes mais importante, mas não o único), reconheceu os seus limites. Estes se tornaram evidentes não só nos modos com que as *escolas reformaram a reforma*,¹⁸ mas fundamentalmente no modo como as *reformas da reforma* parecem suceder-se, não só na forma e até mesmo neste aspecto que nos convoca que é *o não-resolvido* na escola secundária.

O pensamento simplificador influiu nos modos como se planejou a reforma, desconhecendo variáveis, como foram definidos acentos e ênfases, sem levar em conta os pontos de partida, o contexto, a história, os protagonistas e a trama complexa de lógicas que se entrelaçam (a lógica cívica, a social, a política, a doméstica, a científica, a tecnológica, a estética, a pedagógica, a econômica).

As características das condições trabalhistas atuais estão chegando a um limite que não se define unicamente (mesmo sendo este um ponto fundamental) por uma retribuição que em

¹⁸ Remetemos o leitor ao trabalho que apresentamos à UNESCO no ano 2000, e que foi publicado em *Análises de Perspectivas da Educação na América Latina e o Caribe*, UNESCO, Santiago, 2001, págs. 231-51.

muitos contextos não leva em conta a responsabilidade da tarefa confiada aos educadores. As adesões e identificações às instituições e seus projetos se acham afetados pela pluralidade de participação, as dedicações parciais, e outras variáveis que configuram uma *crise de identidade*¹⁹ acerca das quais será necessário trabalhar quando forem criados espaços de confiança entre os atores para que se torne possível debater a questão substantiva.

Tema recorrente, a necessidade de encarar a revisão dos corpos normativos tornou-se uma sinalização emitida pelos diferentes setores da educação. Pensados em outros contextos, para outros atores e sem alguns protagonistas, quando se encara a necessidade de construir o novo, fica evidente o requisito da sua reconsideração.

Se a preocupação com a qualidade se transformasse em uma busca sistemática de modos que modifiquem uma situação insatisfatória, é evidente que a *falta de solidariedade intrasistêmica* (sistemas educacionais que não são pensados como sistemas mas apenas como agregados desarticulados de vários níveis e modalidades) apresenta um obstáculo a qualquer programa de aprimoramento.

Seria necessário avançar na articulação entre *solidariedade sistêmica* e *autonomia*, já que, sem a primeira, esta última só pode fortalecer uma espécie de darwinismo interinstitucional, justamente onde deveria haver redes de solidariedade.

A solidariedade implica uma representação da igualdade, entendida como a noção que envolve a semelhança que nos identifica como sujeitos da palavra, sujeitos humanos, sujeitos de palavra.

¹⁹ Ver, a respeito, Frigerio, G. E Lambruschini, G., *Educar, Rasgos Filosóficos de una Identidad*, Santillana (no prelo).

Que entendemos por “palavra”? Recuperemos, a propósito, a poética definição de Juarroz:²⁰

*“ ...El oficio de la palabra
es la posibilidad de que el mundo diga al mundo,
la posibilidad de que el mundo diga al hombre”.*

Essa possibilidade de dizer e dizer-se implica a igualdade como posição de partida, todos igualmente *in-humanos*²¹ no momento de nascer, instante que não chega a constituir o ser, ser que necessita do outro para dar nomes e para nomear-se, para pensar e pensar-se. Em consequência, é contra a in-humanidade inicial que a possibilidade de ter e tomar a palavra expressa a oportunidade da justiça.

2.3. Cidadania: um reconhecimento pendente, o conhecimento a distribuir

É contra a in-humanidade que toma forma modernamente a figura do *cidadão*, expressão do requisito da *paridade* para a realização das democracias, mesmo nos seus primeiros balbuceios, mas, também, nas suas formas definitivamente incompletas e que sempre podem ser aperfeiçoadas, porque são sempre insatisfatórias.

Se as democracias incluem o princípio de uma democratização da palavra, sua distribuição, o recurso à palavra (garantia do acesso de todos ao arquivo, à sua constituição e interpretação), não é possível deixar de sobressaltar-nos diante dos

²⁰ R. Juarroz, *Poesía Vertical*.

²¹ Remetemos o leitor às noções de F. Lyotard, mas elas têm antecedentes na filosofia e poderíamos rastrear claramente a genealogia do conceito nesse campo desde Aristóteles, detendo-nos em Kant, sustentando-o em H. Arendt, para citar só algumas referências.

mutismos provocados pelo sofrimento das políticas; é impossível não nos inquietarmos com os exemplos implacáveis de falsa surdez que nos impedem de ouvir e de considerar as vozes dos sem teto, dos sem emprego, dos sem participação, cuja mera presença testemunha o trabalho político a fazer.

Hoje, a democracia consiste em restituir a todos a oportunidade da palavra; em exigir a todos e a cada um que prestem contas pela palavra dada.

Nossa atualidade trata do insatisfatório de uma cidadania não plena, não ampliada. Na América Latina e no nosso território, a ausência de cidadania plena para todos tem antecedentes e raízes na história.

Há diferentes nomes que designam os gestos de um não-reconhecimento da igualdade do outro como sujeito semelhante. O mandato da desigualdade vai assumindo nomes diferentes para as práticas de exclusão e encontra nos sistemas educacionais cúmplices involuntários e também lutadores ativos, os quais se esforçam por impedir que a origem se transforme em condenação.

Ser par e ter parte, ser par e formar parte são modos de entender uma cidadania plena. Hoje, as políticas econômicas se traduzem em uma política cultural, e esta se expressa em políticas educacionais que renegam a noção de igualdade. O economicismo neoliberal e as políticas que o representam não consideram que *ser e ter parte* sejam sinônimos. Os sem parte, os que não têm um passaporte para transitar livremente pelo campo da dignidade, são funcionais para as políticas que os consideram supranumerários, sobrantes, excedentes, aqueles para quem não se faz qualquer gesto de humanidade, reservada ao setor que acumula todas as partes.

O que está em jogo é uma maneira de entender o mundo, um modelo cultural de tradição exclusiva. O que está em jogo é uma alteridade não reconhecida, uma inscrição encoberta e não oferecida, uma diferença que se traduz em termos de desigualdade e não em formas de *polifonia* e *pluralismo*.

É necessário fazer-nos perguntas inquietantes, e responder a elas. Perguntas para as quais não se podem aceitar as respostas medíocres dos que insistem em que a desigualdade é componente inevitável de um mundo que não poderia ser diferente. Perguntas que deveriam solicitar o rastreamento dos mandatos fundacionais das sociedades latino-americanas, sobre os quais deveria pesar hoje a exigência da sua reconsideração.

Quem precisa de cidadãos de papel, cidadãos de segunda, cidadãos não-cidadãos?

Aonde vão os que não têm credencial de cidadão pleno? Que arquiteturas institucionais, que urbanizações simbólicas devem abrigá-los? Resta para eles outro espaço que não seja o da intempérie dos caminhos?

Em tempos de suposta pós-modernidade, quem e por que sustenta a vigência de práticas sociais próprias aos tempos da emanção do poder dos senhores feudais?

Que papel pode ter hoje a educação, e em especial a educação secundária re-significada, na construção de novas cidadanias (todas plenas)?

Que redefinição da escola destinada a adolescentes e jovens seria a mais apropriada para esses fins?

Que novas formas deveriam ser propostas para um debate que deverá dar pistas para a definição do novo?

Que dimensões devem ser consideradas na habilitação da novidade?

3. Revisando temáticas que será preciso considerar

3.1. Acerca do verbo “educar”²²

Vamos limitar-nos aqui a indicar aqueles componentes que, da nossa perspectiva, dão conteúdo ao verbo “educar”, e sobre os quais vale a pena insistir.

Sustentaremos que “educar” é o verbo que relata a ação política de inscrever e instituir o sujeito, e de construir sociedades.²³ No seu sentido mais amplo, corresponde ao trabalho político e jurídico de criar condições para uma filiação simbólica²⁴ que nos permita reconhecer-nos como semelhantes sem obrigar-nos a apagar as diferenças, trabalho que deveria garantir que essas diferenças não serão a sede de desigualdades.

Consideremos que educar não é senão a decisão política relativa a uma distribuição, uma repartição. Distribuição do já acumulado, repartição da herança complexa, *doação*. Entendendo por “doação” a distribuição levada a cabo de modo que possa ser feita como tal, ou seja, que não implique dívida. Falar de herança significa designar o coletivo como her-

²² Retomamos aqui expressões já empregadas em trabalhos anteriores, que continuam vigentes.

²³ Título do trabalho que apresentamos em Lisboa, convidados pela OEI, em julho de 2001.

²⁴ Entendemos aqui *educar* como um *rito de iniciação*, em outras palavras, como o trabalho político de uma sociedade para fazer da criança humana um sujeito de palavra, para garantir que a gramática singular própria do devenir de cada sujeito possa ser inscrita na gramática coletiva como um *socius* solidário, em que cada sujeito se sinta abrigado, reconhecido e habilitado (ou seja, protegido e respeitado).

deiro,²⁵ e assinalar ao mesmo tempo, pelo mesmo movimento de doação, que diante da herança o outro sempre tem uma possibilidade de interpretação, de opção, de realocização. Naturalmente, não se trata de distribuir qualquer coisa, ou de fazê-lo de qualquer modo. O assistencialismo nunca foi igual ao trabalho respeitoso com relação ao outro, nunca a beneficência foi sinônimo de construção coletiva.

As políticas educacionais deveriam ser avaliadas analisando a resposta que trazem a essas perguntas. O que se vai dividir, como, entre quem e em que condições?²⁶

O problema enfrentado pelas democracias é o que leva à necessidade de instaurar um critério de distribuição justo (mais do que equitativo) desse capital cultural social, que é o conhecimento e suas múltiplas expressões, de cuja produção participam, de modo diferenciado, todos os membros de uma sociedade, e garantir, ao mesmo tempo, que todos eles possam desfrutar dos bens que contribuíram para produzir, com seus diferentes esforços, como efeitos da produção do saber.

A questão que não pode ser omitida é a relativa à responsabilidade de educar, responsabilidade social e responsabilidade de um Estado designado (como lembram sempre os trabalhos de P. Legendre, de forma pertinente).

²⁵ Educar é construir o *habitat* intergeracional, o espaço-tempo da simultaneidade de presenças, e da presença simultânea dos fantasmas dos que já não estão e dos que ainda não chegaram (como Derrida insiste em recordar-nos, quando define as políticas da justiça).

²⁶ Historicamente, a nobreza, a aristocracia, a oligarquia, os proprietários do capital nunca tiveram problemas para educar seus herdeiros; para eles, a questão da qualidade nunca representou um problema. Sempre tiveram (sempre pagaram) amas, preceptores, orientadores, professores e instituições elitistas para tramitar a herança, mesmo do que não lhes pertencia, como é o capital cultural social.

*Responsabilidade de educar*²⁷ significa, para nós, responsabilidade de transmissão de inscrição e de filiação simbólica, de formação, responsabilidade de *emancipação intelectual*.²⁸

As instituições dedicadas a assumir a responsabilidade de educar são, em consequência, as formas organizacionais que as sociedades se oferecem para que possa ser desenvolvido o trabalho de pensar, criar, inventar, descobrir (trabalhos do entre dois, entre presenças e ausências, entre esquecimento e memória, entre o conhecido e o por conhecer, entre o familiar e o estranho, entre história e poesia), traço de identidade característico da condição humana.

Recordaremos aqui o que já foi escrito em outros textos: a educação não admite as reduções tecnocráticas, luta para escapar do enclausuramento proposto pela lógica do mercado, não se deixa sujeitar por uma simples organização de disciplinas e é sempre algo mais do que uma necessidade real. Por tudo isso, a educação excede o escolar e, embora o pratique, não se limita a uma questão de estruturas e sempre ultrapassa o curricular. Afirmar que a educação é mais do que o escolar, mais do que as *formas escolares*, significa que está e vai além dos modos em que os tempos, as histórias e os atores resolvem institucionalizá-la. No entanto, é imprescindível advertir que as formas de institucionalização são mais do que simples formatos, e influenciam os conteúdos.

Pensemos agora nas questões institucionais, para definir um modo de compreender a dimensão organizacional sobre a

²⁷ Empregamos a noção de *responsabilidade* tal como a conceitua Jean Luis Genard, em *La Grammaire de la Responsabilité*. Paris, Humanités, Ed. du Cerf, 1999.

²⁸ A propósito, é fundamental considerar os trabalhos de J. Rancière, de S. Douailler e as posições de A. Badiou.

qual elas se assentam. Não conhecemos ainda a textura que tomarão as cenas escolares dos novos tempos; temos atores envolvidos sentimentalmente com velhas formas; outros, preocupados em mudá-las, conscientes do sofrimento que geram. Muitos não querem dizer *não* ao que virá, e sabemos que não são poucos os que devem e querem participar da produção desse novo.

Considerar a produção do novo com o saber dado pela experiência e a contribuição de uma crítica será o requisito que nos vai impedir de erigir ilusões ou de cairmos enamorados de imagens refletidas na água, evitando assim a repetição do final trágico de Narciso.

3.2. Sintetizando uma noção de “instituição”

Durante muito tempo, e a partir de diferentes enfoques e diversas teorias, as instituições foram entendidas como conjuntos estabilizados, mais do que como *construções* (C. Castoriadis), cujas dinâmicas transitam, sem deter-se, *entre o dado e o dando-se*.

Ao mesmo tempo, *montagens normativas* e *construções subjetivas*, as instituições são *formas sociais e psíquicas*, e podem ser entendidas como um sistema em que se conjugam *componentes culturais, simbólicos e imaginários*.

Resultantes de necessidades reais e necessidades inventadas, intermediárias entre o inconsciente individual e a vida social, formas de criação e evolução de vínculos sociais, propõem uma *cartografia de configuração de laços* (com a Lei, com o outro, os outros, o conhecido, o por-conhecer), oferecem um espaço-tempo para a tessitura de tarefas objetiváveis (e conscientes), assim como de fantasmas subjetivos (inconscientes),

e tramitam o frágil e delicado equilíbrio entre atividades específicas, atividades de manutenção do sistema e de vinculação com o contexto.

Entendendo que os seres humanos precisam saber que estão inscritos no desejo dos seus pais e precisam, também, pertencer a um projeto de iniciação aos saberes, e nele inscrever-se, para poder atribuir um sentido à sua existência e para poder participar, recriando e inventando os processos necessários para a produção da cultura próprios da sociedade humana. Com apoio nos trabalhos de Vizer sustentaremos que a identidade institucional é o que fornece aos indivíduos uma matéria-prima de informação cultural e das regras para o seu processamento simbólico, instalando assim um processo de construção social.

Em trabalhos anteriores, definimos as instituições educacionais, sede do desejo de conhecimento e de reconhecimento, como *específicas, complexas, multidimensionais, multidisciplinares, intermediárias, interculturais*,²⁹ e descrevemos suas funções identificando entre elas a *jurídica, a arcôntica e a sublimatória*,³⁰ entendendo que se trata de um espaço de simbolização que abrigue, gestione e transforme os elementos da pulsão para garantir a transferência do estado de natureza para o estado de cultura.

Nas instituições, a *dimensão organizacional*³¹ não é (segundo Friedberg, *O Poder e a Regra*, 1993) senão o *conjunto de mecanismos empíricos pelos quais é possível constituir a cooperação e a coordenação indispensável entre as iniciativas, as ações e as condutas dos diferen-*

²⁹ Ver na Bibliografia essas posições, que expressam a produção de uma equipe.

³⁰ Diversos trabalhos e conferências.

³¹ Vide textos já citados: Frigerio, G. e outros: *Las Instituciones Educativas. Cara y Seva e El Análisis de las Instituciones Educativas, Hilos para Tejer Proyectos.*

tes participantes. Seria possível dizer que esta dimensão propõe o mínimo de *certezas necessárias* para que possa ser realizado o trabalho de conhecer, *trabalho com (e da) incerteza*.

Nas instituições, a *dimensão pedagógica*³² é a que organiza uma estrutura de sentido que vincula saber com permanência, invariança e mudança, na dupla função de estabilização provisória e de inovação. Esta dimensão encontra na proposta curricular sua expressão normativa, nas matrizes de aprendizado institucional o continente que modela os conteúdos da norma.

3.3. *Sobre uma maneira de entender o conhecimento*

*Educar é o nome dos imperativos de inscrição social e de transmissão*³³ *que implicam imperativos de repartição e distribuição com justiça.*³⁴

Desde o princípio dos tempos, o conhecimento tem a ver com o vínculo do homem com o desconhecido por-conhecer; descreve a aventura do pensamento, leva à indagação, à transmissão, à criação. Solicita o compromisso com o esforço de

³² Vide textos já citados: Frigerio, G. e outros: *Curriculum Presente, Ciência Ausente*.

³³ Entendemos por *transmissão* (conforme a proposta de Jacques Hassoun) aquilo que excede toda pedagogia que implica e compreende uma ética, ou seja, uma posição diante da própria vida e da própria morte. De nenhuma forma, significamos *transmitir* como um ato de passagem que pressupõe sujeitos passivos e algo imóvel. *Transmissão* é o nome que recebe o compartilhar do relato; é o que torna possível um ato de releitura e assegura a passagem das biografias singulares para as gramáticas plurais próprias das sociedades. Transmitir é “passar adiante” o código e habilitar o outro a construir um novo significado.

³⁴ Essas noções foram elaboradas em outros textos, e estão assinaladas particularmente no trabalho preparado para a UNESCO (*op. cit.*, UNESCO, Santiago 2001).

criar instituições para responder às necessidades reais e de inventar necessidades para que as novas instituições venham a dar-lhes respostas.

Conhecer implica o esforço de transgredir as pseudo-evidências da percepção. Ruptura dos imaginários instituídos, o conhecer supõe uma intuição³⁵ interpretativa do mundo, que persevera e toma forma nas estruturas argumentativas dos campos do saber institucionalizado sob a forma de ciências.

Conhecimento é o nome que damos ao capital cultural que não cessa de reeditar-se, redefinindo-se, e sobre o qual pesa sempre a responsabilidade da sua distribuição.

Conhecimento: seu nome é título de discursos nos quais se declara que muito se espera dele, que doravante muito (se não tudo) vai dele depender, da sua existência em si mesma e da sua posse. Talvez porque o que está em jogo seja uma questão de posse, o conhecimento é retirado do contexto apropriado e restringido a uma concepção utilitária e de curto prazo, pervertendo-se o sentido que o seu nome implica e o sentido do seu objetivo, com a sua transformação em capital de propriedade privada.

A referência ao conhecimento passou a ser obrigatória em todos os discursos políticos sobre educação. Esses discursos costumam afirmar que descobrem seu valor como um requisito para os novos tempos (definidos, muitas vezes, a partir da resignação com um determinado modo de ser da atualidade).

Com efeito, quando se analisa a concepção hegemônica, observa-se que essa invocação é feita em termos de duvidosa

³⁵ Lembramos a afirmativa de G.Steiner, quando sustenta que uma teoria é uma intuição que persevera.

razão instrumental, que garante sua banalização nas práticas institucionais, onde a desinversão sustentada obstaculiza os trabalhos de ensinar, investigar, aprender. Essa banalização, este império da razão instrumental em época de aceitação acrítica de uma situação de fato que renega o reconhecimento dos direitos de todos, de cada um dos habitantes dos territórios nacionais e institucionais, desvirtua o vínculo do sujeito singular com o por-conhecer e dilapida *o sentido das experiências do trabalho intelectual institucionalizado*.

Da perspectiva do conhecimento, que estamos sustentando, entendemos por *políticas do conhecimento* as que articulam *políticas de justiça* com *políticas de memória*, habilitando simultaneamente (convocando e sustentando) as ações voltadas para apreender saberes em campos inexplorados, a reconsiderar os alicerces conceituais para interpretar o mundo, a internar-se no que permanece como desconhecido para o homem, em sistematizar e compartilhar os códigos de interpretação, solicitando e convocando sempre a novos olhares, perspectivas alternativas, aprofundamentos, definindo novos territórios nos quais a busca de sentido aparece como um imperativo.

As instituições dedicadas a assumir a responsabilidade de educar são, em consequência, as formas organizacionais que as sociedades se oferecem para que o esforço de pensar, criar, inventar, descobrir, inventar (trabalhos do entre dois, entre presenças e ausências, entre esquecimentos e memórias, entre história e poesia), traço de identidade próprio da condição humana.

É evidente que uma política relativa ao conhecimento não é apenas uma política educacional, e é muito mais do que uma política sobre o critério do escolar. Toda política de educação deve expressar uma política cultural que leve em conta todos

os saberes, o poder fazer que diz respeito a todos esses saberes e as normas necessárias para que possamos viver em um mundo comum, em paz, com base em um princípio ético que sustente que as políticas devam ser justas, isto é, boas para todos e não só para alguns.

O conhecimento sempre foi um recurso estratégico, sua distribuição ou privatização expressam modos de pensar o mundo. Por isso, sustentaremos que é democrático se a sua disponibilidade está garantida não só para os atuais cidadãos plenos mas para todos os membros da comunidade. Por isso, é na distribuição que se potencializa seu caráter democratizante.

O problema enfrentado pelas democracias é o que se relaciona com a necessidade de instaurar um critério de distribuição justa (mais do que equitativa) desse capital cultural social que é o conhecimento e suas múltiplas expressões, de cuja produção participam todos os membros de uma sociedade.³⁶

3.4. Lista de questões (não exaustivas) para abrir um debate

Chamemos esta parte de “o que está pendente”. Indubitavelmente é preciso mudar, e que a mudança se inscreva no desejo de algo diferente, mais significativo, mais justo. É urgente mudar, e mudar entre todos. É importante mudar sem fazer tábua rasa, mas habilitando a novidade. É importante mudar com a possibilidade de recuperar e re-significar formas antigas, criando, ao mesmo tempo, formas ainda inéditas.

³⁶ Historicamente, a nobreza, a aristocracia, a oligarquia, os proprietários do capital nunca tiveram problemas para educar seus herdeiros. A questão da qualidade nunca foi um problema para eles; sempre tiveram (pagaram) amas, preceptores, instrutores, professores e instituições elitistas para tramitar a sua herança, mesmo do que não lhes pertencia, como o capital cultural social.

É preciso um tempo de reflexão. Não temos todo o tempo diante de nós, mas é desnecessário precipitar uma experimentação em instituições fragilizadas e atores afetados por um mal-estar.

É imprescindível deter-se a pensar nas demandas que pesam sobre a educação dos adolescentes e dos jovens, para decidir quais são pertinentes, para dar-lhes tramitação, forma e conteúdo escolar. É imperioso definir igualmente quais das ofertas atuais devem ser sustentadas como ofertas, mesmo que não haja uma demanda explícita, ou que haja um pedido explícito em sentido contrário.

As formas escolares não podem deixar de atender às demandas sociais, desde que sejam pertinentes para uma sociedade mais justa, legítimas com relação aos interesses de toda a comunidade (e não apenas de alguns dos seus setores, ainda que poderosos). É conveniente, assim, que as demandas sejam analisadas coletivamente à luz de um pensamento crítico fiel à sua responsabilidade de prover o bem comum, que não renegue o caráter público de toda educação e que não renuncie a imaginar um amanhã melhor para todos.

As demandas aceitas como desafios deveriam ser objeto de uma modalidade contratual³⁷ mais do que as formas consensuais que integrassem a receita adotada sem haver avaliado a sua eficácia. Um contrato³⁸ permite definir alcances e limites, tempos, compromissos, expectativas a ser alcançadas, investimentos para criar factibilidade, determinando respon-

³⁷ Pensamos na corrente contratualista da filosofia política, não em formalidades administrativas.

³⁸ Há muitos anos temos pleiteado a necessidade de redefinir o contrato Estado-Escola-Sociedade (a esse respeito vide *Las Instituciones Educativas: Cara y Ceca*).

sabilidades, e sua explicitação permite sempre lembrar o que não está sendo executado.

Não se deveria deixar de lado a revisão do peso relativo das instâncias nacionais e/ou centrais, dos estados ou instâncias regionais e locais na tomada de decisão em matéria de política educacional, com a disposição de responder a perguntas não conformistas nem confortáveis: como conciliar sistemas nacionais de educação e a descentralização política; como compor um quadro que inclua formações supranacionais sem deixar de atender às características e à situação de cada país; como garantir equilíbrios intraterritoriais com as tendências à mundialização (deixamos de usar a palavra “globalização” porque implica um sentido diferente da “mundialização” mencionada, termo que preferimos).

Será possível, e talvez necessário, considerar formas de associação ou “*partneriado*”,³⁹ que reúnam iniciativas sem privatizar decisões. Em todos os casos aparece como fundamental estabelecer, criar ou consolidar uma solidariedade sistêmica que impeça perpetuar a autonomização de cada nível do sistema, omitindo a participação sistêmica que leva a uma redução do sentido de responsabilidade. A pergunta poderia ser feita nos seguintes termos: como se pode combinar participação sistêmica, solidariedade interinstitucional e autonomia dos estabelecimentos?

Nos autorizamos a esboçar outras combinações?

Vejamos. Seria importante, interessante (e inevitável) fazer perguntas, sem precipitar-se na sua resposta, para indagar

³⁹ Frigerio, G. e Poggi, M., *Partneriado*, Centro de Estudos Multidisciplinares (Fundação CEM), Buenos Aires, 1995.

sobre experiências já em curso, relevar opiniões e abrir possibilidades.

Sem dúvida, algumas questões girariam em torno das *relações em jogo*: relação com o lugar e os espaços; os tempos, suas expressões e organização; o conhecimento (e de conhecimento); o outro e os outros.

Ao abrir cada campo de relacionamento sentiríamos a necessidade de considerar alternativas concernentes às arquiteturas materiais: de que espaço precisam os jovens e adolescentes para sentir que criam vínculos de identificação e participação com os lugares? Não é impossível planejar arquiteturas escolares (que serão imprescindíveis se a obrigatoriedade decretada pelas leis da educação fosse uma prática); refuncionalizar antigos lugares (o que depende de decisões de macropolítica mas é uma questão que pode ser resolvida no âmbito da micropolítica de cada estabelecimento).

No momento de pensar-se como membro e parte, é importante conhecer a dimensão das instituições, a distribuição dos espaços de trabalho, de encontro.

Imediatamente, abre-se outra ordem de perguntas: quais deveriam ser os titulares dos espaços? Quem seria o ator local, o *anfitrião*, e quais os convidados, os *hóspedes*?

Cada resposta implica uma maneira arquitetônica de imaginar o estabelecimento; é preciso levar em conta que essa arquitetura material implica uma arquitetura simbólica e metafórica com efeito no vínculo estabelecido com a instituição por cada sujeito.

É evidente que boa parte dos estabelecimentos tem laboratórios de química ou salas de computação, mas essas seções têm titulares: a disciplina (mais do que seus professores).

Quanto às salas de aula, porém, são espaços atribuídos aparentemente a grupos de estudantes – são a sala de um determinado ano (por exemplo: a sala do Terceiro Ano-A). Dizemos “aparentemente” porque não é evidente que durante o ciclo letivo o espaço das salas de aula seja realmente dos estudantes, mas se isso acontecesse ficaria claro que os professores trabalhariam sempre em espaços alheios, sempre como visitantes (já que não são necessariamente hóspedes ou convidados dos estudantes). Seria conveniente pensar em territórios das disciplinas e seus professores, em que os estudantes fossem visitantes? Seria possível pensar em um espaço escolar em que cada ator pudesse contar com uma área designada como sua, e outras em que a sua presença tivesse a condição de hóspede?

Às vezes, mas nem sempre, as escolas dispõem de salas de professores, um espaço para o trabalho e o intercâmbio *entre pares*. Ocasionalmente as escolas contam com algum lugar destinado ao funcionamento do centro de estudantes: outro espaço para uma relação *entre pares*. Em quase todos os casos há espaços desocupados durante certos momentos do dia.

As bibliotecas não estão necessariamente abertas fora dos horários de aula; as salas geralmente não podem ser utilizadas fora dos momentos indicados para os turnos. Os pátios e espaços para prática desportiva (quando existem) estão sujeitos a normas que impedem o seu uso enquanto o local permanece ocioso.

Seria possível inventar modos para que os tempos e os locais se povoassem de usuários institucionais? Se a pergunta fosse respondida não em si mesma porém no contexto de um conjunto de mudanças, haveria a possibilidade de que isso se fizesse sem a necessidade de usar recursos adicionais, mas apenas com regras contratuais de uso responsável e respeitoso dos es-

paços comuns e com estilos de convivência solidária (solidariedade que se incrementaria com o sentimento de participação).

A escola/colégio/liceu poderia tornar-se um *centro*, não no sentido de um ponto geométrico equidistante, mas da forma como M. Serrès retoma a noção para recordar sua origem etimológica, que remete a essa combinação de peças que dão forma à capa do arlequim, a essa reunião de versos de diferentes autores, compondo um poema. Ou seja: no sentido que centro aponta não para um lugar central, mas para a sua periferia, para uma diversidade buscada, um pluralismo em que o modo de expressar-se é polifônico, e no qual a interculturalidade é tão obrigatória quanto o cosmopolitismo.

Nesses espaços, qualquer que fosse a construção da cartografia institucional,⁴⁰ transcorreriam as relações com a disciplina e com as disciplinas (se o leitor permite um jogo de palavras). A relação com a Lei nas suas formas escolares, normas e regulamentos atravessa durante a adolescência e juventude um momento de redefinição. Evidentemente, os corpos normativos (regulamento de escola, normas de convivência, etc.) exigem na maior parte dos casos suas reconsideração quando não sua re-elaboração. Seria importante imaginar formas de incorporar a participação dos diferentes atores, com suas distintas modalidades e expressões. Não podemos esquecer que as escolas sempre exercem informalmente uma atividade legislativa (fazem suas leis, criam suas normas, não necessariamente escritas, mas que circulam como um “aqui se faz assim”) que poderia facilmente ser formalizadas e reconhecidas.

⁴⁰ Sobre cartografias institucionais escrevemos em *Cara a Cara em Frigerio* (comp.), *De Aquí y de Allá*. Ed. Kapelusz, 1996.

Tratemos agora de um tema espinhoso: deveríamos manter a proposta atual de uma concepção das disciplinas transformadas em currículo?⁴¹ Promover as formas particulares em que a interdisciplina tem uma interpretação escolar? Qual o lugar das ciências? Que ciências, quantas, o que das ciências? Deveríamos incorporar o ensino por meio de problemas?

Estas são sem dúvida uma pequeníssima parte das perguntas e interrogações debatidas quando se discute reforma de currículo, e que os professores abordam de posições diferentes para as quais nem sempre temos profundidade na argumentação proposta.

Poderíamos pensar em uma combinação de núcleos entendidos em termos de disciplinas (sem que se precise adotar uma conceituação dessas disciplinas que tenha sido superada no próprio campo científico) e núcleos que atendem a campos problemáticos. Isso mesmo não poderia combinar núcleos estáveis e projetos a prazo?

Em termos de definição disciplinar o que se deveria abordar alude aos conhecimentos de última geração? Impossível – poderíamos já responder. Se é impensável estar transmitindo o que acaba de ser descoberto poder-se-ia pensar em um ensino que considerasse a história das idéias, a contextualização, as rupturas e continuidades dos paradigmas que tornam possíveis certos desenvolvimentos de indagação conceitual (e não outros) e possibilitam certos modos de entender, compreender, investigar (e não outros)?

Como imaginamos, os campos problemáticos, considerados como projetos a prazo, ofereceriam a oportunidade de uma tentativa de interdisciplina pertinente ao âmbito escolar?

⁴¹ Sobre este tema vide o excelente livro de F. Terigi, *Curriculum*, Ed. Santillana, 1999.

Como considerar os tempos? Sustentar estruturas gradua-
das, consolidar as estruturas que incorporam a noção de ciclo?
Parcelar o tempo para possibilitar figuras de campos proble-
máticos a serem desenvolvidos em semestres (trimestres ou
quadrimestres)? Será necessário que todo o tempo escolar seja
pautado? Seria possível um tempo escolar livre no quadro dos
tempos compartimentados?

Como dividir os tempos? Como organizar o cruzamento
entre as disciplinas (matérias/áreas), os campos problemáti-
cos e os tempos livres?

Será preciso levar em conta que com a redução do mer-
cado de trabalho, e a diminuição do nível de emprego, será
possível implementar a idéia da receita cidadã (que tem
vários nomes nos nossos diferentes países, quando enunci-
ada como alternativa) e exercer o ofício de aluno se torna
uma responsabilidade.

Essas combinações, qualquer uma delas, incluem o re-
quisito de pensar simultaneamente nas formas do exercício
da profissão docente, e em uma formação do professor. É
evidente que será preciso pensar levando em conta a simul-
taneidade das iniciativas e o caráter progressivo das mudan-
ças que se deseja sugerir (o que não omite a necessidade de
pensar na sua totalidade, nas suas sucessivas etapas de cons-
trução e revisão).

Pode-se pensar em outras condições de trabalho? A noção
de equipe se tornará uma necessidade mais premente; a estabi-
lidade poderia ter a forma de cargos com períodos duradouros,
e rotativos. O quadro de professores poderia ser composto por
equipes fixas e convidadas. Quem sabe o antigo conceito de
“funcionário” possa adquirir um novo sentido. Para abordar o

tema será preciso desenvolver condições políticas apropriadas e restabelecer a confiança, pois não é evidente que na atualidade haja a possibilidade de um espaço onde a convocação para pensar outros regimes não se transforme em um modo perverso, mera desculpa para a flexibilização empregatícia.

Equipes: necessárias associações e articulações entre trabalho em grupo e individual deverão ser encaradas (tanto pelos professores como pelos estudantes), o que deveria levar a novas configurações na combinação das estratégias de ensino, que não desprezem os modos valiosos das aulas magistrais, não impeçam a produção coletiva em oficinas, não omitam a institucionalização de seminários (espaços de interlocução), não descuidem a escritura singular enquanto promovem formas de compartilhar e refletir próprias das gramáticas do plural.

A formação docente merecerá atenção e cuidado especiais, devendo-se assegurar, ali também, que haja um tempo de reflexão, de debate, a recuperação de experiências e história, criando condições para imaginar modos coerentes com a incorporação de novidades.

Será necessário considerar as formas de certificar a aprendizagem em formato não escolar, buscando a maneira de definir equivalências, respeitar as diferenças nacionais e não obstaculizar os intercâmbios.

Evidentemente é necessário imaginar formas de governo das instituições que sejam coerentes com as novidades, que se integrem e que incorporem elementos democratizadores, redefinindo as relações com atores extra-institucionais (os pais, a comunidade), em termos tais que criem uma interlocução que não ignore as especificidades, nem diluam as responsabilidades diferenciadas.

3.5. Inovar?

Idéia associada a um desejo de transformação e mudança do que é dado, a inovação implica também um potencial de desenvolvimentos identitários já que implica ao mesmo tempo um trabalho de criação e de destruição. *Destruição criadora* é a expressão schumpeteriana que melhor reflete esse movimento permanente, que mobiliza atores e autores das instituições, em uma tensão entre a saciedade ou a oposição às rotinas de uma ordem estabelecida e a inquietação pelas conseqüências da criatividade. É impossível pensar sobre as inovações independentemente das ambigüidades convocadas pelo seu caráter tumultuoso.

Contrariamente ao que se supõe, a inovação resulta de *ações quotidianas banais*. É o trabalho de *pequenos inovadores*, responde ao comportamento dos atores e não à *decisão dos inventores*.

Estamos distinguindo aqui da inovação a idéia, a invenção, a moda, as decisões de inovação tomadas nas cúpulas das instituições, no cabeçalho dos organogramas formais.

As idéias são intenções que se tornam disponíveis, e são tomadas pelos atores, que as traduzem, reinterpretam, modificam, apropriando-se delas e integrando-as no tecido da instituição, fazendo de um invento uma inovação, tornada quotidiana e inscrevendo o extraordinário no ordinário, não para neutralizá-lo mas para dar-lhe a possibilidade de expandir e um impacto nas práticas reais, convidando deste modo para um novo trabalho de produção do novo.

Embora a qualidade das propostas dos inventores não seja indiferente, sua importância é relativizada se os atores não a identificam como legítima, não lhe encontram sentido e utilidade.

Os inovadores sabem perfeitamente que são *desviantes*, e que devem ver o modo de tramitar esse conflito (inevitável em si mesmo, mas controlável e administrável sempre que previsto) entre a lógica da regra e a da inovação.

A disponibilidade para a mudança é mais forte do que muitas vezes se percebe, mas se choca com os inconvenientes das *temporalidades diferenciadas*, as *racionalidades encontradas* (no sentido de contraditórias), já que agride a ordem estabelecida e as representações dessa ordem. A inovação sempre solicita uma passagem da *consciência real* à *consciência possível*,⁴² pondo em evidência a distância existente entre ambas (quando essa distância é muito estreita as transformações têm menor possibilidade de desenvolver-se).

N. Alter⁴³ nos lembra que nenhuma inovação é um processo linear, e nunca ela é totalmente controlável, embora se deva procurar reduzir os riscos de eventuais efeitos perversos. Quando a inovação se instala institui novas formas e relações; comporta uma metamorfose cultural (retomando Schumpeter mais uma vez) e encontra um limite nos casos em que não é compreendida como construção coletiva (conforme assinala S. Moscovici). Daí que a participação ser um conceito e uma prática obrigatória para toda política que, com idéias, espere de seus agentes e atores um potencial inovador, promovendo-o e habilitando-o.

3.6 Mencionando conceitos que precisariam intervir em uma reflexão compartilhada

⁴² Goldman estuda a importância da distância entre consciência real e consciência possível como um obstáculo ou um facilitador das mudanças.

⁴³ Norbert Alter, *L'Innovation Ordinaire*, PUF, 2000.

Cabe aqui uma simples sinalização de alguns dos muitos pontos e aspectos que ficaram fora do tratamento deste texto, mas que não posso deixar fora de uma reflexão entre interlocutores preocupados com a problemática que estamos abordando.

O leitor certamente já o supõe, trata-se dos conceitos de *público*; *efeito estabelecimento*; *matriz de aprendizado institucional*; *ofício de aluno*; *biografias escolares*; *profissão: educador*; *trabalho intelectual*; *disciplina do trabalho intelectual*; *participação*.

Seria interessante abordar aquelas modalidades de ensino que não exigam *formatos escolares* para o seu desenvolvimento. Portanto, *formatos não escolares*

Para enfrentar, atender, reparar, trabalhar com a população de jovens. Certificação para o aprendizado adquirido através de *formatos não escolares*.

4. Triangulações imprescindíveis

Temos afirmado que as políticas educacionais devem resultar de uma vinculação que triângule políticas da memória, da justiça e do crescimento. Na nossa perspectiva, a omissão ou descuido de qualquer desses vértices fará com que não se possa falar em política educacional (tal como a entendemos), mas de procedimentos tecnocráticos ou de ilusionismo demagógico.

Dessa articulação surgem e por ela são geradas políticas culturais, ou seja, uma forma de instituir a sociedade. É o que E. Tassi considera como as virtudes da ação: associar os atores e instituir a comunidade na sua dimensão política.

Ciência, ética e estética, é uma configuração triangular que se torna requisito para a construção de um futuro mais justo e mais digno para todos.

Outro imperativo para um futuro melhor reside na inadiável triangulação de ciência, tecnologia e ética.

Arte, artesanaria e tecnologia fazem uma triangulação que poderia encontrar antecedentes na *Bauhaus* para retomar formas possíveis de inauguração de novas modalidades de ensino e produção.

Quando pensamos em políticas educacionais, arte, ciência e autoconsciência constituem outro modo de lembrar um triângulo inevitável.

5. A respeito da esperança como um trabalho ativo

Os limites das políticas setoriais, a estreiteza das políticas focalizadas já deram muitas mostras dos seus limites para criar sociedades mais justas. Por isso sustentaremos que a solidariedade interinstitucional, a multiculturalidade inclusiva, o efeito das aulas de um trabalho escolar que sustente a emancipação intelectual, como uma prática que não renegue os conhecimentos, que não omita a ética e inclua a estética como questões próprias das sociedades humanas deveriam ser os pilares filosóficos de uma política educacional entendida como política cultural, no quadro de uma articulação intersetorial de políticas sociais integradas, que incluam nesse plano a associação de políticas de saúde, de habitação e de trabalho.

Se coincidíssemos com os que sustentam que a democracia é a política cultural de reconhecimento do outro,⁴⁴ talvez fosse possível abrir o tempo de uma esperança, esse tipo de experiência do futuro (como diria Borges).

⁴⁴ Pensamos em Charles Taylor.

É preciso saber que a esperança não é uma atitude de espera passiva; esperança é vontade, a decisão e a ação política transformadas em trabalho quotidiano. Esperança é o nome da renúncia à perpetuação dos modos que desconhecem em cada um o outro. Um par, não um clone. Um diferente, não um desigual.

Não há dúvida de que talvez seja nesse reconhecimento, e só nele, que novas formas de cidadania poderão tomar corpo, encarnar-se. Para avançar é importante recordar que a atualidade é produto de relações sociais entre atores reais, e por isso pode-se pensar que os mesmos atores, ou outros igualmente reais, poderão criar novas relações e outra atualidade, na qual fosse inadmissível tratar um homem, qualquer homem, como “resto”.

Está em jogo o plano de uma *identidade projeto* (conforme a classificação de M. Castells), caracterizada por que sobre a base do material cultural os atores constroem um traço novo e se propõem a transformar o conjunto da estrutura social, para viver de outro modo.⁴⁵

O ensaio que nos propusemos é um ponto de partida; temos consciência dos seus limites e da necessidade imperiosa de abrir um debate que permita encontrar os modos políticos e os estilos pedagógicos que configurem outras formas organizacionais. Entendemos que a maneira de dar nome aos problemas não é indiferente, e implica em si uma proposta de solução. Neste caso, a proposta implica em pensar em *novas identidades escolares*, entendendo que identidade não se confunde com o dado, mas que passa a ser o nome do trabalho psíquico e social de construção da cultura.

⁴⁵ Manuel Castells, *Le Pouvoir d'Identité*, Fayard, 1999.

CONTRIBUIÇÃO DA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA À FORMAÇÃO DE CIDADÃS E CIDADÃOS PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL

*Daniel Gil Pérez e Amparo Vilches
Universidade de Valência, Espanha*

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas numerosos trabalhos se referiram à necessidade de que a educação científica incorpore a dimensão social, ou seja, que favoreça a adoção de atitudes responsáveis pelos estudantes, fazendo com que possam participar da tomada de decisões fundamentada em torno dos problemas que afetam a humanidade. A importância desta dimensão, freqüentemente esquecida, foi salientada de diferentes formas, tendo em comum a tentativa de relacionar a ciência com o exercício democrático da cidadania, tornando possível que os estudantes adquiram competência para o exercício da cidadania, através do processo de ensino e aprendizado das ciências, em sua perspectiva social (Aikenhead, 1985; NSTA, 1985; Hlebowitsh e Hudson, 1991; Gil et al., 1991; Solbes e Vilches, 1997; Marco 2000; Aguilar, 2001; Désautels e Larochelle, 2003).

Para Désautels e Larochelle (2003): “é importante continuar o debate sobre o tema da educação científica e a cidadania, pois a sua importância ultrapassa amplamente as aulas de ciências, uma vez que o que está em jogo é a qualidade da vida democrática em

nossas sociedades (...) a instituição escolar deveria dar a todos os estudantes a oportunidade de iniciar-se na política das tecno-ciências, afim de que eles possam eventualmente participar da sua elaboração e da sua prática, tanto local como global, envolvendo-se particularmente na solução das controvérsias sociotécnicas atravessadas pelas sociedades atuais.”

Segundo Aguilar (2001), “o exercício da cidadania exige sentir-se interessado pelos assuntos coletivos, constatar e compreender que os problemas globais nos dizem respeito. Neste sentido, ser cidadão, atrever-se a exercer a cidadania, supõe, além disso, sentir-se capaz de tomar decisões e de atuar efetivamente.” E isto é algo que se vem solicitando à escola de diferentes âmbitos, e muito particularmente no nível secundário, propondo que os processos educacionais suponham para os estudantes o aprendizado e o próprio exercício da cidadania. O processo de ensino e aprendizado das ciências, levando em conta esta perspectiva da alfabetização científica, deve ser um bom instrumento para contribuir à participação cidadã na compreensão dos problemas e das atuações requeridas, com propostas que permitirão as necessárias transformações da sociedade.

O Relatório apresentado à UNESCO pela Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI (Delors, 1996) assinala que “O preparo para uma participação ativa na vida cidadã passou a ser uma missão educativa, tanto mais generalizada quanto mais os princípios democráticos se difundiram em todo o mundo”. E acrescenta que o sistema educacional tem por missão explícita ou implícita preparar cada um para participar ativamente, durante toda a vida, em um projeto comum, ensinando-lhe seus direitos e deveres, propiciando-lhe conhecimentos e aprendizado de práticas de participação na vida pública e desenvolvendo suas competências sociais.

O Relatório observava também que, nessa formação cidadã, deveriam ser feitos todos os esforços possíveis para suscitar a tomada de consciência dos graves problemas enfrentados pela comunidade internacional. Problemas que adquiriram caráter global, como o desperdício dos meios naturais, a degradação do ambiente, a pobreza de grande parte da humanidade, a injustiça, a violência... e que exigem também respostas globais. E a educação “constitui inegavelmente uma dessas respostas, sem dúvida a mais fundamental” (Delors, 1996).

Assim, no contexto do exercício da cidadania será necessário contribuir com a educação científica para que se preste mais atenção ao entendimento dos problemas que afetam a humanidade e à busca de possíveis soluções, que há anos vêm sendo reclamadas, como uma perspectiva fundamental da dimensão CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

A atenção ao futuro na educação científica. Uma visão global dos problemas que afetam a humanidade

Ao longo das últimas décadas diversos organismos e conferências internacionais multiplicaram seus apelos no sentido de que nós, educadores, contribuíssemos para que os cidadãos e as cidadãs adquirissem uma percepção correta dos problemas e desafios enfrentados pela vida no nosso planeta, podendo assim participar da necessária tomada de decisões de forma fundamentada (UNESCO, 1987; Conselho dos Ministros da Educação da Comunidade Européia, 1998; Nações Unidas, 1992; Delors, 1996).

Embora haja antecedentes importantes, como a Conferência Internacional sobre o Ambiente Humano, celebrada em

Estocolmo em 1972, esse apelo adquiriu uma grande relevância em 1992, durante a Cúpula da Terra do Rio de Janeiro, convocada pelas Nações Unidas. Com isso se pretendia tornar possível a participação cidadã na tomada fundamentada de decisões, assim como as necessárias mudanças de comportamento para evitar que as condições de vida da espécie humana cheguem a degradar-se de forma irreversível. Naquela Conferência, de que participaram os governos da maioria dos países da terra, e milhares de organizações não governamentais, pedia-se explicitamente, através da sua Agenda 21 (Nações Unidas, 1992) a contribuição de todos os educadores, qualquer que seja o nosso campo de trabalho específico, para tornar possível a participação cidadã na busca de soluções.

Poderíamos indagar por que a maior parte da cidadania, inclusive os educadores, os cientistas, os responsáveis políticos, etc., não estávamos conscientes da gravidade da situação. Em trabalhos anteriores (Edwards et al., 2001; Gil et al., 2003; Vilches e Gil, 2003) ficou evidenciado que a compreensão dos problemas enfrentados atualmente pela humanidade, e que ameaçam o seu futuro, exige mais do que a simples informação. É necessário que haja uma profunda reflexão, um debate que questione supostas evidências, reticências e incompreensões que afetam aspectos fundamentais do nosso comportamento. Uma reflexão que permita, em primeiro lugar, adquirir uma visão global dos problemas que se pretende enfrentar, aprofundando suas causas e, sobretudo, envolver-nos em soluções concebidas para tornar possível o nosso futuro.

Mas, por que são feitos agora esses apelos? Por que insistir hoje em que todos nós, educadores, incorporem o interesse pela situação atual e o futuro do mundo como uma dimensão essencial da nossa atividade? É necessário lembrar que, até

bem pouco tempo, nossos interesses e preocupações se centralizavam nos problemas locais. Até a segunda metade do século XX o nosso planeta parecia imenso, praticamente sem limites, e os efeitos das atividades humanas ficavam compartimentados localmente (Fien, 1995). No entanto, durante as últimas décadas esses compartimentos começaram a dissolver-se e muitos problemas (efeito estufa, destruição da camada de ozônio, chuva ácida...) adquiriram um caráter global, o que fez com que a “situação do mundo” se tornasse um objeto direto de preocupação.

Relatórios de instituições internacionais como o *Worldwatch Institute*, reuniões e conferências mundiais, e o próprio Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento vêm proporcionando, ano após ano, uma visão bastante sombria, mas infelizmente bem fundamentada, do estado do mundo (Comissão do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, 1988; Nações Unidas, 1992; Brown, 1984-2002). Esta é a razão fundamental dos apelos feitos *a todos os educadores* — insistimos — para incorporarmos a situação do mundo ao nosso trabalho docente.

Qual a situação a este respeito, mais de uma década depois da Conferência do Rio de Janeiro? Como denunciava Orr (1995), até que ponto “continuamos educando os jovens, de modo geral, como se não tivesse havido uma situação de emergência planetária?” Apesar de apelos tão dramáticos, diversos autores têm lamentado a pouca atenção dada pela educação científica ao preparo dos estudantes para o futuro (Hicks e Holden, 1995; Travé e Pozuelos, 1999; Anderson, 1999), assinalando que a maioria dos trabalhos sobre educação ambiental “focalizam exclusivamente os problemas locais, sem derivar para a globalidade” (Gonzales e de Alba, 1994). Indubitavelmente, continua faltando uma correta “percepção coletiva do estado do mundo” (Deléage e Hémerly, 1998).

Trabalhos recentes têm manifestado (Gil et al., 1999; Edwards, 2000) a pouca atenção dada à situação do mundo pelos professores de ciências e pelas revistas de pesquisa. Da mesma forma, mostrou-se que as percepções dos professores de diferentes países, europeus e americanos — tanto os já formados como os que se encontram em formação — são em geral reducionistas, já que ignoram a maior parte dos problemas e suas causas, assim como as possíveis soluções que deveriam ser adotadas. Tudo isso tem confluído com os resultados de análises de textos de ciências usados no ensino secundário, o que provocou a afirmativa de que a atenção aos problemas do mundo constitui uma dimensão ausente na educação científica.

Se o que se pretende é preparar cidadãos e cidadãs capacitados a participar na tomada de decisões fundamentadas, será necessário que os educadores, *todos os educadores*, nos preocupemos em preparar os estudantes para enfrentar os problemas do planeta, que são cada vez mais graves e exigem medidas urgentes. Por isso é preciso que nós, professores, tenhamos uma percepção adequada dos problemas que a humanidade precisa enfrentar, e das suas possíveis soluções.

Portanto, é necessário refletir a respeito do panorama geral dos problemas e desafios que caracterizam o estado do mundo, realizando um esforço de globalização que evite o reducionismo causal. Este pode afetar o estudo dos problemas científicos, particularmente quando se trata de problemática complexa como a que nos ocupa, com sérias implicações éticas. Essa visão global, dirigida para *estabelecer as bases de um desenvolvimento sustentável*, requer que se tome em consideração quatro aspectos importantes, estreitamente associados (Gil et al., 2000):

- Por fim a um crescimento agressivo com relação ao meio ambiente, *e nocivo para os seres vivos, fruto de condutas guiadas por interesses e valores particulares, sem levar em conta as conseqüências futuras, ou para os outros, que se traduzem em uma progressiva degradação do ambiente.*
- Considerar as causas (e as conseqüências) desse crescimento não sustentável, *tais como o hiper-consumo das sociedades desenvolvidas e uma explosão demográfica que em um século quadruplicou a população mundial, em um planeta de recursos limitados.*
- Adotar medidas positivas *(nos âmbitos tecnológico, educacional e político) capazes de por fim aos atuais problemas e de criar as bases de um desenvolvimento realmente sustentável.*
- Universalizar e ampliar os direitos humanos, *como forma de superar os desequilíbrios existentes na atualidade, assim como um crescimento insustentável, conseqüência da imposição de interesses e valores particulares, de curto prazo.*

É preciso insistir na necessidade de superar as visões fragmentárias que a maioria dos cidadãos temos dessa problemática — em particular os professores de ciências (Gil et al., 1999). Mais ainda, é preciso compreender que se trata de uma problemática que afeta os professores de todas as áreas. Como afirma Daniella Tilbury (1995), “os problemas ambientais e do desenvolvimento não são devidos exclusivamente a fatores físicos e biológicos, mas é preciso entender o papel desempenhado pelos fatores estéticos, sociais, econômicos, políticos, históricos e culturais.”

Em seguida vamos abordar com um pouco mais de profundidade os diferentes aspectos que compõem a visão global dos problemas da humanidade, e as medidas que será necessário adotar. Essa visão é fruto de uma série de estudos globais (Brown et al.,

1984-2003; Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, 1988; Nações unidas, 1992; Mayor Zaragoza, 2000; Edwards, 2000; Vilches e Gil, 2003), que respondem à vontade explícita de tratamentos integrados, de busca das vinculações existentes entre problemas aparentemente sem conexão.

A sustentabilidade como conceito básico unificador

A maioria dos trabalhos dos expertos que abordam a problemática mundial coincide em indicar como objetivo fundamental a necessidade de estabelecer as bases de um desenvolvimento sustentável, associado à preservação dos recursos do planeta para as futuras gerações. Esta é precisamente a idéia subjacente à definição dada pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento (1988): “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”.

Esta definição da Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento reuniu um amplo consenso, embora esse consenso seja em alguns casos puramente verbal, e alguns cheguem a confundir “desenvolvimento sustentável” com “crescimento sustentado”. Começou-se assim a analisar criticamente o uso do conceito de desenvolvimento sustentável (Luffiego e Rabadán, 2000) e a utilizar outras expressões, como “construção de uma sociedade sustentável” (Roodman, 1999). À margem dessas matizações e dos debates que provocou, e continua a provocar, seu significado, a *sustentabilidade*, continua sendo “a idéia central unificadora mais necessária neste momento da história da humanidade” (Bybee, 1991).

Embora possa parecer a expressão de uma idéia de senso comum, trata-se de um conceito realmente novo, cuja neces-

sidade ainda não se compreendeu plenamente. É significativo que os estudos anteriormente citados assinalam que entre o professorado, e inclusive entre os especialistas em educação ambiental, há poucas referências a conceitos globais, como a sustentabilidade (Edwards, 2000). As dificuldades têm raiz precisamente em algo a que já nos referimos antes: é difícil aceitar que o mundo não é ilimitado como acreditávamos até há pouco. A idéia da insustentabilidade do atual desenvolvimento é recente, e representou uma surpresa para a maioria das pessoas: os sinais de degradação ambiental até pouco tempo eram imperceptíveis, e pensava-se que a natureza podia ser submetida aos desejos e necessidades dos seres humanos. Este inclusive era um sinal distintivo das sociedades avançadas. Depois vieram os sinais de alarme, mas estes ainda não foram assumidos pela maioria da população. Para isso será necessário haver uma mudança, uma autêntica revolução que rompa com a longa tradição de indiferença; que nos faça compreender que as nossas ações têm conseqüências, além da satisfação das nossas necessidades: conseqüências que não podemos ignorar (Vilches e Gil, 2003).

É importante observar que junto à definição de desenvolvimento sustentado o Relatório da Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento (1988) afirma: “o desenvolvimento sustentável requer a satisfação das necessidades básicas de *todos*, e estende a todos a oportunidade de satisfazer suas aspirações a uma vida melhor.” Em outras palavras, trata-se de integrar a solidariedade intrageracional no conceito de sustentabilidade de forma complementar à solidariedade intergeracional, que foi reclamada explicitamente na Cúpula do Rio, para formar uma aliança mundial em favor do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável *para todos os povos*

da terra. O que tornará necessário que os educadores nos envolvamos decisivamente em contribuir para que surja uma nova forma de abordar nossa relação com o resto da natureza.

No entanto, que deve supor um desenvolvimento efetivamente sustentável? Os especialistas se referem à necessidade de *por fim* a toda uma série de fatos interconexos, cada um dos quais merece, sem dúvida, atenção particular, mas que não podem ser entendidos, nem tratados, sem que se leve em conta os outros (Nações Unidas, 1992; Fien, 1995; Tilbury, 1995; Folch, 1998).

Uma primeira aproximação aos problemas globais do planeta

Quando pensamos na situação do mundo costumamos referir-nos em primeiro lugar à contaminação. Numerosos estudos têm posto em evidência a idéia de que hoje a contaminação ambiental não conhece fronteira e afeta todo o nosso planeta. Trata-se claramente de um problema global que é preciso estudar em profundidade, que já que se reveste de inúmeras formas e tem conseqüências muito graves. Os aspectos mais mencionados são a contaminação:

- *do ar, por processos industriais, a calefação, o transporte, etc.;*
- *dos solos, pelo lixo, por substâncias sólidas perigosas, como as radioativas, metais pesados, plásticos não biodegradáveis, etc.;*
- *das águas superficiais e subterrâneas, pelos fluxos sem tratamento de líquidos contaminantes de origem industrial, urbana, agrícola, etc.*

É preciso ressaltar a contaminação dos solos e das águas produzida pelos chamados COP (contaminantes orgânicos persistentes) – a maioria fertilizantes e pesticidas – que consti-

tuem verdadeiros venenos para os seres vivos e o meio ambiente. Contribuem também de forma alarmante para essa contaminação os “acidentes” – assim chamados impropriamente – associados à produção, transporte e armazenagem de materiais perigosos (substâncias radioativas, metais pesados, petróleo...). Dizemos *impropriamente* porque acidente é o que não faz parte da essência ou natureza das coisas, mas desastres ecológicos como os provocados pelo naufrágio do “Exxon Valdez”, do “Erika” ou do “Prestige”, o rompimento de oleodutos, etc. não são ocorrências acidentais, mas sim catástrofes anunciadas, estatisticamente inevitáveis, dadas as condições em que essas operações são realizadas. E tem sido ainda mais notável a incidência que têm tido nessa contaminação (e, absurdamente, continuam tendo) os conflitos bélicos, que constituem autênticos atentados contra a sustentabilidade.

Além disso, convém deter-nos em outras formas de contaminação considerada em geral problemas menores, mas que são igualmente perniciosas:

- *a contaminação acústica, associada à atividade industrial, ao transporte e ao planejamento urbanístico inadequado, causa de graves transtornos físicos e psíquicos;*
- *a contaminação luminosa, que nas cidades afeta o repouso noturno dos seres vivos, alterando seus ciclos vitais, e que suprime a paisagem celeste, o que constitui uma forma de contaminação visual, pois altera e degrada o ambiente, o qual está sendo agredido por todo tipo de resíduos, um entorno urbano antiestético, etc.;*
- *a contaminação do espaço orbital, próximo da terra, com o chamado “lixo espacial”, cujas conseqüências podem ser funestas para a rede de comunicações que converteu o nosso planeta em uma aldeia global.*

Entre as seqüelas da contaminação é preciso mencionar a chuva ácida, o aumento do efeito estufa, a destruição da camada de ozônio...e, como resultado de tudo isso, a mudança climática global, cujas conseqüências podem ser devastadoras, embora hoje se tornem visíveis de forma lenta.

Toda essa problemática da contaminação ambiental é agravada particularmente pelo atual processo de urbanização desordenada, um autêntico problema planetário que em poucas décadas multiplicou o número e o tamanho das grandes cidades. Segundo os especialistas as razões principais porque hoje nos preocupa o crescimento urbano desordenado, associado ao abandono do campo e a uma perda de qualidade de vida (Comissão Mundial do Meio Ambiente e o Desenvolvimento, 1988; O'Meara, 1999) são as seguintes:

- *o problema dos resíduos gerados e seus efeitos contaminantes nos solos e nas águas;*
- *as bolsas de alta contaminação atmosférica e acústica (criadas pela densidade do tráfego, pela calefação, etc.), com suas seqüelas de enfermidades respiratórias, stress, etc;*
- *a destruição de terras agrícolas férteis;*
- *a especulação e imprevisão que levam ao crescimento urbano desordenado (com assentamentos “ilegais”, sem a infra-estrutura necessária), ao uso de materiais inadequados, à ocupação de zonas suscetíveis de sofrer as conseqüências de catástrofes naturais;*
- *o aumento do tempo de deslocamento e do uso da energia necessária para isso;*
- *a falta de conexão com a natureza;*
- *o enorme uso de recursos naturais;*
- *os problemas da marginalidade, violência e insegurança nas cidades, que crescem com aumento do seu tamanho.*

Os problemas que temos assinalado até aqui, o papel da crescente urbanização na contaminação e destruição de terras agrícolas e o uso abusivo de recursos que a vida nas cidades requer, estão associados à destruição e dilapidação dos recursos naturais. Pode-se apreciar assim a estreita vinculação dos problemas, abrindo o tratamento da questão do *esgotamento e destruição dos recursos naturais* como um terceiro problema grave a ser enfrentado.

A Cúpula da Terra alertou sobre este problema ao observar que o consumo de recursos naturais já então superava em cerca de 25% a possibilidade de sua recuperação. Situação que tem piorado, “a despeito” da maioria dos seres humanos ter acesso reduzido à maior parte desses recursos. Entre os recursos naturais cujo esgotamento é atualmente preocupante (Brown, 1993 e 1998; Folch, 1988; Deléage e Hémerly, 1998) devemos mencionar, além das fontes de energia fóssil e das jazidas minerais, a grave perda acelerada da camada fértil dos solos, o retrocesso da massa florestal – devido ao seu uso como fonte de energia, os incêndios, as atividades madeireiras, etc., com repercussões no incremento do efeito estufa –, a diminuição das reservas de pesca e a drástica redução dos recursos hídricos, devido à contaminação, ao consumo crescente de água e à exploração de aquíferos subterrâneos, que vem provocando a sua salinização.

Os problemas mencionados até aqui — contaminação ambiental, urbanização desordenada e esgotamento de recursos naturais — estão estreitamente relacionados, potenciando-se mutuamente (Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, 1988), e provocam a *degradação dos ecossistemas e da vida no planeta*.

Para compreender a gravidade desses problemas e entender que estamos diante de uma situação de emergência planetária é preciso deter-nos no processo de degradação que está ocorrendo e que já fez com que várias instituições tenham apelado aos cientistas para que concentrem seus esforços no sentido de abordar essa problemática.

Como exemplos dos efeitos globais que estão atingindo o nosso planeta (Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, 1988; Folch, 1988; McGinn, 1998; Tuxill e Bright, 1998) é preciso mencionar em primeiro lugar a mudança climática, intimamente relacionada com a elevação da temperatura e suas conseqüências (neves eternas derretidas, elevação do nível do mar), assim como a destruição da flora e da fauna, com o crescente desaparecimento de espécies e de ecossistemas, o que ameaça a biodiversidade (Tuxill, 1999) e, definitivamente, a continuidade da espécie humana no planeta. As provas da perda de biodiversidade são cada vez mais convincentes, e as causas principais estão relacionadas com atividades humanas tais como as modernas técnicas agrícolas, a derrubada de florestas e a destruição das terras úmidas e dos habitats oceânicos, todos eles fenômenos que, como a contaminação, estão estreitamente associados às atividades de um crescimento econômico guiado por interesses particulares de curto prazo. Mais concretamente, podemos mencionar:

- *a destruição dos recursos de água doce e da vida nos rios e mares;*
- *a deterioração de pradarias e perdas das terras altas;*
- *a crise dos recifes de coral;*
- *a alteração da capacidade de regulação atmosférica dos oceanos;*
- *a desertificação: a Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento (1988) nos recorda que a cada anos seis milhões de hectares de terra produtiva se convertem em deserto estéril.*

Essa degradação afeta de forma muito especial a espécie humana, com diversas enfermidades do sistema imunitário, o sistema nervoso, a pele; com o aumento das catástrofes naturais (seca, chuva torrencial, inundação), as seqüelas de destruição de casas e de zonas agrícolas, a fome, etc.

Muitas vezes esquece-se outro grave aspecto da degradação da vida, que afeta muito particularmente os seres humanos: a perda da diversidade cultural. Esse esquecimento exemplifica as colocações reducionistas que, em geral, têm caracterizado a educação ambiental (Gonzales e de Alba, 1994; Fien, 1995; Tilbury, 1995; Garcia, 1999).

A gravidade desse fato tem sido objeto de insistência do ponto de vista da educação (Delors, 1996) assim como da reflexão sobre os problemas dos conflitos inter-étnicos e interculturais (Maaluf, 1999; Giddens, 2000), que se traduz em “uma estéril uniformidade de culturas, paisagens e modos de vida” (Naredo, 1997). Folch (1998) afirma: “Isto é também uma dimensão da biodiversidade, embora na sua vertente sociológica, que é a mais característica e singular da espécie humana”. E conclui: “Nem monotonia ecológica, nem limpeza étnica: soberanamente diferentes”. No mesmo sentido, Maaluf (1999) se pergunta: “Por que deveríamos preocupar-nos menos com a diversidade de culturas humanas do que com a diversidade de espécies animais ou vegetais? Esse nosso desejo, tão legítimo, de conservar o ambiente natural, não deveríamos estender também ao entorno humano?”

A perda de diversidade cultural está associada, entre outros problemas, a:

- *a exaltação de formas culturais (religiosas, étnicas...) vistas como “superiores” ou “verdadeiras”, o que leva a pretender sua*

imposição a outras, gerando assim conflitos sociais, políticos e movimentos de “limpeza étnica”...

- *a oposição ao pluralismo lingüístico de populações autóctones ou grupos migrantes, gerando casos de fracasso escolar e choques sociais;*
- *a imposição de padrões exclusivos e empobrecedores através do controle dos meios de comunicação por parte da indústria cultural;*
- *a imposição a todos os meninos e meninas dos mesmos modelos culturais, por parte dos sistemas de educação, excluindo particularmente o pluralismo lingüístico (Mayor Zaragoza, 2000);*
- *a ignorância, em síntese, da riqueza que supõe a diversidade das expressões culturais, que deveria levar a “afirmar ao mesmo tempo o direito às diferenças e a abertura ao universal” (Delors, 1996). Ou seja, em outras palavras, a defesa da diversidade e da mestiçagem cultural, mas sem cair em um “vale tudo” que aceite “expressões culturais” que não respeitem os direitos humanos — como, por exemplo, a mutilação sexual das mulheres (Maaluf, 1999).*

Todos esses problemas, que apresentamos aqui de forma sintética, têm merecido a atenção de numerosos especialistas, e eles coincidem em assinalar que o futuro está seriamente ameaçado, e é necessário agir.

Passamos agora a analisar as causas dessa degradação associada ao crescimento econômico insustentável.

Causas do processo atual de degradação... e novos problemas

Neste ponto trataremos de iniciar uma reflexão em torno daquilo que pode estar na origem da crescente degradação que atinge o nosso planeta, continuando com uma colocação holística, globalizadora, que não esqueça as relações estreitas entre ambiente físico e fatores sociais, culturais, políticos, econômicos, etc.

Levando em conta as análises das instituições e dos especialistas a que nos temos referido (Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, 1988; Brown et al., 1984-2002), uma primeira razão que se costuma dar para a situação de emergência planetária é o crescimento econômico insustentável, orientado por interesses particulares de curto prazo. Um crescimento extraordinário na segunda metade do século XX, que entre 1990 e 1997, por exemplo, foi comparável ao havido desde o começo da civilização até 1950. Trata-se, portanto, de um crescimento explosivo, que alguns defendem como desejável, pela sua relação com determinados progressos sociais, mas que tem repercussões cada vez mais negativas para o meio ambiente. Conforme assinala Brown (1998), “Assim como um câncer que cresce sem cessar termina por destruir os sistemas que lhe sustentam a vida, ao destruir o seu hóspede, uma economia global em expansão contínua destrói lentamente o seu hóspede: o eco-sistema terra.”

Em muitos casos se responsabiliza a ciência e a tecnologia pelas graves conseqüências desse crescimento econômico, pelos perigos para a saúde ou o meio ambiente sofridos pela humanidade. Este fato constitui uma simplificação na qual é fácil recair, já que a ciência e a tecnologia impregnam tudo. Se enumerássemos as contribuições da tecno-ciência ao bem-estar humano, a lista seria pelo menos tão longa como a relação dos seus efeitos negativos. Por outro lado, não podemos esquecer que são os cientistas que estudam os problemas enfrentados pela humanidade, advertem para os riscos e propõem soluções. Naturalmente, não só cientistas, e nem todos os cientistas. As contribuições positivas não excluem a responsabilidade pelos seus efeitos negativos — a dos cientistas como dos economistas, empresários, políticos, trabalhadores, etc.,

sem esquecer a dos simples consumidores de produtos nocivos (Gil et. Al., 1999). Na verdade, todos os cidadãos e cidadãs somos responsáveis por esses problemas.

Para compreender a dificuldade de reorientar esse “crescimento sustentado” no sentido de um desenvolvimento sustentado, e as medidas necessárias para isso, devemos aprofundar as razões que motivam esse crescimento insustentável e compreender a sua vinculação, com as respectivas causas e conseqüências:

- *as pautas de consumo das chamadas “sociedades desenvolvidas”;*
- *a explosão demográfica;*
- *os desequilíbrios entre diferentes grupos humanos, com a imposição de interesses e valores particulares.*

A influência desses vários fatores no atual processo de degradação do eco-sistema terra e, muito em particular o caso da explosão demográfica, encontra fortes preconceitos, o que torna necessário tratar essa questão com um certo detalhe.

Em primeiro lugar, o *hiper-consumo* (sobre o qual as sociedades “desenvolvidas” têm a maior responsabilidade, assim como os grupos de poder de qualquer sociedade) continua crescendo como se a capacidade do planeta terra fosse infinita (Daly, 1997; Brown e Mitchell, 1998; Folch, 1998; Garcia, 1998). Basta dizer que os vinte países mais ricos do mundo consumiram neste século mais recursos naturais, ou seja, mais matéria prima e energia, do que toda a humanidade ao longo da sua historia e prehistória. Como afirma a Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento (1988), “estamos tomando emprestado capital do meio ambiente às futuras gerações, sem a intenção ou a perspectiva de reembolso.” E é pre-

ciso acrescentar que nas sociedades desenvolvidas 80% dos objetos e elementos de consumo só são usados uma única vez.

Naturalmente, não se trata de demonizar todo consumo, sem qualificações. É preciso diminuir o consumo desnecessário, evitar o consumo de produtos com grande impacto ambiental mas, como assinala a escritora sul africana Nadine Gordmier, Prêmio Nobel de literatura, que atuou como Embaixadora de Boa Vontade do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), “O consumo é necessário para o desenvolvimento humano quando amplia a capacidade das pessoas e melhora a sua vida, *sem desprezar a vida dos outros*” E acrescenta: “Enquanto para nós, os consumidores descontrolados, é preciso consumir menos, para mais de mil milhões das pessoas mais pobres do mundo aumentar o seu consumo é uma questão de vida ou morte, e um direito básico” (Gordmier, 1999).

Falar de mil milhões de pessoas com a necessidade de consumir nos leva à *explosão demográfica* em um planeta de recursos limitados como segunda causa do crescimento econômico insustentável. Obviamente, se houvesse na terra só alguns milhões de pessoas, nenhum dos problemas que mencionamos seriam tão angustiantes como o são atualmente. No entanto, tem-se constatado muitas vezes uma certa resistência a aceitar que o crescimento demográfico representa atualmente um problema grave, sobre o qual o mundo vem sendo alertado há décadas pelas sucessivas Conferências Mundiais de População e por relatórios dos especialistas. Por isso é necessário apresentar aqui alguns dados que permitam compreender seu papel na atual situação de crescimento insustentável (Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, 1988; Ehrlich e Ehrlich, 1994; Brown e Mitchell, 1998; Folch, 1998):

- *Desde meados do século XX nasceram mais seres humanos do que em toda a história da humanidade e, conforme assinala Folch (1998), “logo haverá tanta gente viva como mortos ao longo de toda a história: a metade de todos os seres humanos que terão chegado a existir estarão vivos”.*
- *Embora tenha havido uma queda na taxa de crescimento da população, ela continua aumentando em cerca de 80 milhões por ano, e por isso duplicará de novo em poucas décadas.*
- *Como explicaram os expertos em sustentabilidade, no quadro do chamado Fórum do Rio, a população atual precisaria dos recursos de três planetas terra (!) para alcançar um nível de vida semelhante ao dos países desenvolvidos.*

Dados como esses levaram Ehrlich e Ehrlich (1994) a afirmar rotundamente: “Não há dúvida de que a explosão demográfica vai terminar muito em breve. O que não sabemos é se o fim se produzirá de forma benévola, por meio de uma queda nas taxas de natalidade, ou tragicamente, através de um aumento das taxas de mortalidade”. E acrescentam: “O problema demográfico é o mais grave enfrentado pela humanidade, dada a enorme diferença de tempo que transcorre entre o início de um programa adequado e o começo da diminuição da população (...) A superpopulação constitui um fator importante em problemas como a fome na África, o aquecimento global, a chuva ácida, a ameaça de guerra nuclear, a crise do lixo e o risco de epidemias”. E chama atenção também para o fato de que a superpopulação dos países ricos, do ponto de vista da habitabilidade da terra, é uma ameaça mais séria do que o rápido crescimento demográfico dos países pobres, uma vez que é o mudo rico, já super-povoado, que tem um consumo *per capita* superior e que portanto mais contribui para esgotar os recursos da terra, para provocar a chuva ácida, o aquecimento do planeta, etc.

Essas observações contrastam, porém, com a crescente preocupação em alguns países com a baixa taxa de natalidade *local*. Um relatório recente da ONU sobre a evolução da população ativa comenta que para manter os sistemas de proteção social é preciso um mínimo de quatro a cinco trabalhadores por pensionista, o que faz temer que, dada a baixa taxa de natalidade européia, esta proporção caia muito rapidamente, inviabilizando o sistema de previdência.

Este é um aspecto que permite compreender a complexidade dos problemas envolvidos. Com efeito, muitas pessoas que entendem a gravidade da situação do mundo devido aos efeitos da contaminação ou do esgotamento de recursos naturais, perdem esta visão global quando se trata da população, o que contribui sem dúvida para a forma como são transmitidas as notícias sobre aqueles assuntos, que fazem que os percebamos como algo muito mais próximo do que as conseqüências da superpopulação.

É preciso dizer que, embora pareça relativamente limitado, um problema como este permite discutir sob um novo ângulo as conseqüências de um crescimento demográfico indefinido, visto como algo positivo em curto prazo. Pensar em manter uma proporção de quatro ou cinco trabalhadores por pensionista é um exemplo da colocação focalizada no “aqui e agora”, na busca de benefícios para nós, hoje, negando-se a considerar as conseqüências em médio prazo, pois se deve esperar que a maioria desses “quatro ou cinco trabalhadores” queiram também chegar a ser pensionistas, o que obrigaria a multiplicar outra vez o número de trabalhadores necessários para sustentar o sistema, etc. etc. Uma situação que não seria sustentável nem mesmo recorrendo à imigração, pois os imigrantes também teriam direito a ser pensionistas algum dia. Esses esquemas são um exemplo

autêntico das famosas “correntes” piramidais, condenadas a produzir uma bancarrota global e mostram como as visões parciais, com dados tópicos, levam a conclusões errôneas.

Brown e Mitchell (1998) resumem assim a questão: “A estabilização da população é um passo fundamental para deter a destruição dos recursos naturais e garantir a satisfação das necessidades básicas de todas as pessoas.” E ainda, com outras palavras: “Uma sociedade sustentável é uma sociedade estável demograficamente, mas a população mundial está longe desse ponto.” No mesmo sentido se pronuncia a Comissão Mundial do meio Ambiente e do Desenvolvimento (1998): “a redução das atuais taxas de crescimento é absolutamente necessária para alcançar um desenvolvimento sustentável”.

Evitar a explosão demográfica que está destruindo a capacidade da terra obriga além disso a uma paternidade e maternidade responsáveis: responsáveis perante nossos filhos, nossos coetâneos e as gerações futuras. E convém ressaltar que, nos foros das Nações Unidas sobre população, ninguém se refere ao problema demográfico de forma isolada, mas considera-se necessário compreender melhor a relação entre população, desenvolvimento, pobreza e igualdade dos sexos.

Podemos afirmar assim que o hiper-consumo e a explosão demográfica exibem um quadro de *fortes desequilíbrios*, com milhares de milhões de seres humanos que mal podem sobreviver nos países “em desenvolvimento”, e a marginalização de amplos setores do “Primeiro Mundo”, enquanto uma quinta parte da humanidade oferece seu modelo de super-consumo (Folch, 1998).

Temos diante de nós uma pobreza que coexiste com uma riqueza em aumento, de forma que, segundo diversos estudos (Banco Mundial, 2000, Vilches e Gil, 2003), 80% do planeta

não desfruta de qualquer proteção social; mais de 250 milhões de crianças são exploradas no trabalho e continuam sem acesso à educação básica; na maior parte dos países africanos, por exemplo, a expectativa de vida não chega aos cinquenta anos e, nos últimos vinte anos, duplicaram as diferenças entre os vinte países mais ricos e os vinte mais pobres do mundo. Situação que se agrava no caso das mulheres. Com menos oportunidades de educação e econômicas do que os homens, as mulheres têm uma mortalidade excessiva, e taxas de sobrevivência mais baixas em muitas regiões do mundo; representam dois terços das pessoas analfabetas e três quintos dos pobres do planeta, a ponto de se falar na feminização da pobreza.

Numerosas análises estão chamando atenção para as graves conseqüências que estão tendo, e terão cada vez mais, as desigualdades entre diferentes grupos humanos (Gonzales y de Alba, 1994). Bastará recordar as palavras do ex-Diretor da UNESCO (Mayor Zaragoza, 1997): “Dezoito por cento da humanidade possui oitenta por cento da riqueza, e isto não pode ser assim. Esta situação levará a grandes conflitos, à emigração maciça e à ocupação de espaços pela força.” No mesmo sentido, afirma Folch (1998) que “A miséria, injusta e conflitiva, conduz inexoravelmente a explorações cada vez mais insensatas, em uma tentativa desesperada de pagar juros, de amortizar capitais e de conseguir algum mínimo benefício. Essa pobreza exasperante não pode gerar senão insatisfação e animosidade, ódio e ânimo vingativo.”

Assim, devemos compreender, em nosso próprio interesse, que ao adquirir caráter global e afetar a nossa sobrevivência, essas desigualdades são insustentáveis e que a prosperidade de um número reduzido de países não pode durar frente à extrema pobreza da maioria.

Com efeito, esses fortes desequilíbrios entre diferentes grupos humanos, com a imposição de interesses e valores particulares, se traduzem em todo tipo de *conflitos e violência*, que com frequência aumentam tais desigualdades, provocando ainda mais miséria, mais dor e maior deterioração ambiental. Manter uma situação de extrema pobreza em que vivem milhões de seres humanos é em si mesmo um ato de violência, mas convém recordar, ainda que resumidamente, outras formas de violência associadas: *ditaduras* (com violações sistemáticas de direitos humanos), *guerras, conflitos bélicos* (com suas implicações econômicas e seqüelas, para as pessoas e o meio ambiente: corridas armamentistas e destruição, tráfico e mercado negro de armas...), *terrorismo* (em todas as suas manifestações, com a imposição do “nosso” contra “o dos outros”), *atividades das máfias* (tráfico de drogas, de seres humanos, relacionado com o comércio sexual, jogo, mercado negro de divisas, lavagem de dinheiro, com presença crescente em todo o planeta) e de *empresas transnacionais* que impõem seus interesses particulares, escapando a todo controle democrático; *migrações maciças* (refugiados por motivos políticos ou bélicos; por motivos econômicos, isto é, pela fome, miséria, marginalização...; por causas ambientais como novos fenômenos associados à degradação; deslocamentos populacionais relacionados com o esgotamento de recursos, secas, desastres ecológicos...; com os dramas implicados em todas essas migrações e as reações de rejeição que produzem: atitudes racistas e xenófobas, legislações cada vez mais restritivas, etc.). Conflitos todos eles vinculado às enormes desigualdades que existem no planeta (Delors, 1966; Maaluf, 1999; Renner, 1999; Mayor Zaragoza, 2000; Vilches y Gil e Gil, 2003).

Nesta seção procuramos abordar as causas dos problemas que afetam a humanidade e que estão, por sua vez, estrei-

tamente relacionados. Tudo isso configura uma visão holística da situação do mundo, mas de outro lado não basta diagnosticar os problemas e saber o que deve ser resolvido. Isto nos poderia fazer cair no discurso deprimente e ineficaz de que “será pior em qualquer época futura” (Folch, 1998). Neste sentido, Hicks e Holden (1995) afirmam: “Estudar exclusivamente os problemas provoca, no melhor dos casos, indignação, e no pior a desesperança”. Por isso é preciso impulsionar e explorar futuros alternativos, e participar de ações que favoreçam essas alternativas (Tilbury, 1995; Mayer, 1998). Na secção que segue vamos nos referir a isso.

Que fazer para avançar no rumo de uma sociedade sustentável?

Evitar o que alguns têm chamado de “a sexta extinção”, já em andamento (Lewin, 1997), exige por um fim a tudo o que criticamos até aqui: por um fim ao desenvolvimento guiado por benefícios de curto prazo: à explosão demográfica; ao hiperconsumo das sociedades desenvolvidas e aos grandes desequilíbrios existentes entre diferentes grupos humanos. Ora, que tipo de medidas deveríamos adotar para por fim a esses fatos e para conseguir um desenvolvimento sustentável? A abordagem holística deve estar presente também quando pensamos nas possíveis soluções: nenhuma ação isolada pode ser efetiva; precisamos de uma trama de medidas que se apoiem mutuamente. Como afirma a Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento (1988), “o desafio fundamental provém do seu caráter sistêmico”. Por si só nenhuma solução bastaria para resolver os problemas; é preciso assim associar toda uma série de medidas que, segundo os expertos, podem ser englobadas basicamente em três grupos: medidas

tecnológicas, educativas e políticas. Vamos referir-nos brevemente a elas, remetendo o leitor a um texto mas amplo (Vilches e Gil, 2003) para o seu tratamento pormenorizado.

Medidas tecnológicas

Nosso Futuro Comum (CMMAD, 1988) acentua a necessidade de reorientar a tecnologia e de controlar os riscos, mas dentro de estratégias mais amplas, associadas também a medidas políticas e educativas, para que os países possam seguir o caminho da sustentabilidade. Mas, qual é a reorientação da tecnologia que se faz necessária? Nesse sentido, numerosos autores assinalam que é preciso orientar os esforços da pesquisa e da inovação para tecnologias que favoreçam um desenvolvimento sustentável (Gore, 1992; Daly, 1997; Flavin e Sunn, 1999), incluindo desde a busca de novas fontes de energia, o desenvolvimento de energias renováveis, até a maior eficiência na produção de alimentos, com o emprego de tecnologias agrícolas sustentáveis, passando pela prevenção de enfermidades e de catástrofes, tecnologias para controlar e reduzir a contaminação ambiental ou para a redução e tratamento de resíduos.

No entanto, é preciso analisar com cuidado essas medidas tecnológicas, para que as aparentes soluções não gerem problemas ainda mais graves, como já aconteceu tantas vezes. Pensemos, por exemplo, na revolução agrícola que, depois da Segunda Guerra Mundial, aumentou notavelmente a produção graças aos fertilizantes e pesticidas químicos como o DDT, satisfazendo assim as necessidades de alimento de uma população mundial que experimentava rápido crescimento. Seus efeitos perniciosos (câncer, malformações congênicas, etc.) foram denunciados (Carson, 1980), e o DDT e outros

“contaminantes orgânicos persistentes” (COP) precisaram ser finalmente proibidos como venenos muito perigosos — embora, infelizmente, ainda não em todos os países.

Portanto, convém refletir sobre as características que devem ter essas medidas tecnológicas. Segundo (Daly, 1997) é preciso que cumpram o que chama de “princípios óbvios para o desenvolvimento sustentável”:

- *as taxas de exploração dos recursos naturais renováveis não devem superar as de regeneração ou, no caso de recursos não renováveis, de criação de substitutos renováveis);*
- *as taxas de emissão de resíduos devem ser inferiores à capacidade de assimilação dos ecossistemas que recebem esses resíduos.*

Além disso, é preciso buscar a eficiência máxima, assim como a necessidade de que as tecnologias atendam a outros critérios tais como: dar prioridade à satisfação de necessidades básicas; contribuir para a redução das desigualdades dentro e fora dos países; que sejam produtoras de energia a partir de recursos renováveis; conservar recursos naturais; que minimizem a contaminação e a produção de resíduos; que não destruam os ecossistemas naturais, etc. É preciso também realizar um estudo detalhado das repercussões que podem ter um projecto tecnológico, que constitui a base do Princípio de Precaução (também conhecido como de Cautela ou de Prudência), para evitar a aplicação apressada de uma tecnologia, quando ainda não houve uma investigação suficiente das suas possíveis repercussões. Este é um princípio cuja aplicação se choca muitas vezes com interesses particulares. Para garantir todos esses critérios são propostos instrumentos tais como a Avaliação do Impacto Ambiental, assim como diagnósticos posteriores e auditorias ambientais.

Essas exigências questionam a idéia simplista de que as soluções para os problemas enfrentados hoje pela humanidade dependem, fundamentalmente, de tecnologias mais avançadas, esquecendo que as opções, e esses dilemas, são essencialmente éticos (Aikenhead, 1985; Martínez, 1997; García, 1999). O que nos conduz a outras medidas, políticas e educativas, como veremos em seguida, remetendo-nos a outros trabalhos (Vilches y Gil, 2003) para a consideração mais detalhada de algumas tecnologias suscetíveis de contribuir para resolver esses problemas e favorecer um desenvolvimento sustentável.

Medidas educativas

No início do prólogo intitulado *A Educação ou a Utopia Necessária*, do Relatório apresentado à UNESCO pela Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI (Delors, 1996) encontramos a seguinte afirmativa: “Diante dos numerosos desafios do futuro, a educação constitui um instrumento indispensável para que a humanidade possa progredir rumo aos ideais de paz, liberdade e justiça social (...) como um caminho, certamente entre outros, porém mais do que outros, a serviço de um desenvolvimento humano mais harmonioso, mais genuíno, para fazer retroceder a pobreza, a exclusão, as incompreensões, as opressões, as guerras, etc.”

A importância dada pelos especialistas em sustentabilidade ao papel da educação (Nações Unidas, 1992; Delors, 1996) recomendaria dedicar a esta secção um desenvolvimento que ultrapassa de muito as dimensões de um simples artigo. Vilches e Gil (1993) dedicam um amplo capítulo a discutir estas medidas, que aqui nos vemos obrigados a apresentar de forma muito sucinta. Levando em conta que a educação deverá ter um papel fundamental a aquisição de comportamentos próprios

de uma sociedade sustentável, propõe-se, essencialmente, a impulsionar uma *educação solidária* — superadora da tendência a orientar o comportamento em função de interesses de curto prazo, ou do simples costume — que contribua para uma correta percepção do estado em que se encontra o mundo, promovendo análises globalizadoras, *gerando atitudes e comportamentos responsáveis* e preparando a ação cidadã e a tomada de decisões fundamentadas (Aikenhead, 1985), orientadas para obter um desenvolvimento culturalmente plural e fisicamente sustentável (Delors, 1996; Cortina et al., 1998).

Torna-se necessário superar condutas que constituem na realidade hábitos devidos a um clima social, a uma educação reiterada apoiada por uma publicidade de enorme eficácia, do ponto de vista educativo. Por isso precisamos de ações educativas constantes, não pontuais, para lograr uma resposta positiva da sociedade, diante de uma educação no sentido mais amplo, encaminhada a promover comportamentos próprios de uma sociedade sustentável.

Vale a pena deter-nos na especificação das mudanças de atitude e de conduta que a educação deveria promover. Que é que cada um de nós pode fazer para salvar a terra? Que efetividade podem ter os comportamentos individuais, as pequenas mudanças nos nossos costumes, nos nossos estilos de vida, que a educação pode favorecer? Os apelos à responsabilidade individual se multiplicam, incluindo relações detalhadas de possíveis ações concretas nos campos mais diversos, da alimentação ao transporte, passando pela limpeza, a calefação e iluminação ou o planejamento familiar (Button e Friends of the Earth, 1990; Silver e Vallely, 1998; Garcia Rodeja, 1999; Vilches e Gil, 2003).

Ocasionalmente surgem dúvidas sobre a efetividade que podem ter os comportamentos individuais, as pequenas mudanças nos nossos costumes, em nosso estilo de vida, favorecidos pela educação. Afirma-se, por exemplo, que os problemas do esgotamento de recursos energéticos e da degradação do ambiente são devidos, fundamentalmente, às grandes indústrias; o que cada um de nós pode fazer a esse respeito é, comparativamente, insignificante. Mas é fácil mostrar (com cálculos muito simples) que embora essas “pequenas mudanças” impliquem na verdade uma poupança energética *per capita* muito pequena, ao multiplicá-la por muitos milhões de pessoas que podem fazê-las, essa economia chega a representar um grande montante de energia, com a conseqüente redução da contaminação ambiental (Gil, Furió e Carrascosa, 1996). Com efeito, os automóveis particulares lançam mais dióxido de carbono à atmosfera do que toda a indústria.

Nosso futuro vai depender em larga medida do modelo de vida que sigamos, e embora muitas vezes se procure impor-nos um modelo, com propostas de aumento de consumo, para ativar a produção e criar emprego, não devemos menosprezar a capacidade que temos de modificá-lo, como consumidores (Comín e Font, 1999). Nas soluções, como na geração dos problemas, terá uma enorme importância a soma das pequenas ações individuais que todos possamos empreender, por triviais que nos pareçam. A própria Agenda 21 indica que a participação da sociedade civil é um elemento imprescindível para avançar no sentido da sustentabilidade. Embora não se deva ocultar a dificuldades em desenvolver as idéias antes mencionadas, já que elas comportam mudanças profundas na economia mundial e nas formas de vida pessoais. Por exemplo: a redução do consumo provoca recessão e queda do emprego.

Assim, como podemos evitar esses efeitos indesejáveis? Que se poderia mudar no sistema existente, e como fazê-lo, pelo menos teoricamente, para avançar no sentido de uma sociedade sustentável?

Por outro lado, é preciso acrescentar que as ações em que podemos envolver-nos não precisam estar limitadas ao âmbito “individual”, e podem estender-se ao campo profissional (que pode exigir a tomada de decisões) e ao sociopolítico, opondo-se aos comportamentos de depredação e contaminação (como estão fazendo com êxito um número crescente de pessoas que denunciam casos flagrantes de contaminação acústica na sua vizinhança), ou ainda apoiando, através de ONGs, partidos políticos e outras organizações, o que pode contribuir para a paz, a solidariedade e a defesa do ambiente.

É preciso também que as ações individuais e coletivas evitem as postulações parciais, centradas exclusivamente em questões ambientais, e se estendam a outros aspectos, intimamente relacionados com o meio ambiente, como é o caso dos graves desequilíbrios existentes entre vários grupos humanos, ou os conflitos étnicos e culturais: campanha pela concessão de 0,7% do orçamento institucional e pessoal para a ajuda aos países em desenvolvimento, defesa da pluralidade cultural, fomento da conversão da dívida em inversões em benefício da educação, igualdade de acesso da mulher à educação, erradicação do analfabetismo, com a extensão da educação a toda a população, etc.

Indubitavelmente, para avançarmos no sentido de uma educação visando o desenvolvimento humano sustentável, que promova análises globalizadoras para evitar o reducionismo e mostrar a estreita vinculação dos problemas enfrentados pela

humanidade, para sermos capazes de construir um presente com futuro, a atenção a esse futuro não pode estar ausente na educação. Será preciso abordar os problemas do ambiente físico, como preservar os ecossistemas, a diversidade biológica, mas também como potencializar a diversidade cultural, enfrentar os desequilíbrios existentes, contribuir para um consumo responsável, um comércio justo, progredir rumo a uma segurança planetária, resolver conflitos, evitar violências, alcançar a estabilidade demográfica da população humana, impulsionar a pesquisa para produzir tecnologias sustentáveis, etc.

É preciso reivindicar das instituições cidadãs que nos representam (assembléias, associações, parlamento...) um esforço para contemplar os problemas locais dentro da perspectiva geral da situação do mundo; e que adotem medidas a esse respeito, como já está acontecendo, por exemplo, com o movimento das “cidades pela sustentabilidade”. Conforme afirmam González e de Alba (1994), “o lema dos ecologistas alemães — pensar globalmente, mas agir localmente — tem mostrado sua validade ao longo do tempo, mas também a sua limitação: sabemos agora que é preciso também agir globalmente.” O que nos leva a um terceiro tipo de providências:

Medidas políticas, de integração planetária

De acordo com o que temos assinalado até aqui, considera-se absolutamente urgente uma integração planetária capaz de impulsionar e controlar as medidas necessárias de defesa do ambiente e das pessoas, antes que o processo de degradação do mundo se torne irreversível. Não é possível abordar localmente problemas que afetam todo o planeta; no entanto, hoje a globalização tem muito má imprensa, e são muitos os que denunciam as conseqüências do vertiginoso processo de

globalização financeira. No entanto, conforme observam vários autores, o problema não está na globalização, mas na verdade na sua inexistência. Com efeito, como podemos considerar globalizador um processo que aumenta os desequilíbrios mundiais? Não podem ser mundialistas os que perseguem interesses particulares, geralmente de curto prazo, aplicando políticas prejudiciais à maioria da população, agora e no futuro. Este processo tem muito pouco de global em aspectos essenciais para a sobrevivência da vida no nosso planeta. Neste sentido, Giddens (2000) afirma: “Em muitos países pouco desenvolvidos as normas de segurança do meio ambiente são escassas ou praticamente inexistentes. Algumas empresas transnacionais vendem mercadorias que são proibidas ou cuja comercialização é limitada nos países industrializados...”

O lema adotado pelo Fórum de Davos em 1999 foi a expressão “globalidade responsável”, evidenciando a falta de controle ou irresponsabilidade com que se estava desenvolvendo o processo de globalização. Diante desse foro predominantemente econômico (Fórum Econômico Mundial), surgiu o Fórum Social Mundial de Porto Alegre, a favor de uma mundialização de novo tipo, uma mundialização efetiva que defenda a existência de instituições democráticas em nível planetário, capazes de gerenciar os bens públicos globais e de evitar a sua destruição pelos que só zelum pelos próprios interesses de curto prazo.

Assim, começa-se a entender a necessidade urgente de uma integração política planetária, plenamente democrática, capaz de impulsionar e de controlar as medias necessárias em defesa do ambiente e das pessoas, da biodiversidade e da diversidade cultural, antes que o processo de degradação ambiental se torne irreversível. Trata-se de promover uma nova ordem mundi-

al com base na cooperação e na solidariedade, com instituições capazes de evitar a imposição de interesses particulares nocivos para a população atual ou para as futuras gerações (Renner, 1993 e 1999; Folch, 1998; Jáuregui, Egea e De la Puerta, 1998; Giddens, 2000). É necessário assim aprofundar a democracia, estendendo-a em escala mundial, apoiada em uma sociedade civil efetiva, capaz de perceber os problemas e de propor alternativas de solução.

Há muitas razões para promover instâncias mundiais. Em primeiro lugar, é necessário fomentar a paz, evitar os conflitos bélicos e suas terríveis conseqüências, o que exige uma Organização das Nações Unidas forte, capaz de implementar acordos adotados democraticamente. Precisamos de uma nova ordem mundial que imponha o desarmamento nuclear e de outras armas de destruição de massa, as quais poderiam provocar danos irreparáveis. Em *Nosso Futuro Comum* (1988) a Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento dá exemplos das vantagens trazidas pela redução dos gastos militares. Por exemplo: o Decreto para a Água e o Saneamento, das Nações Unidas, teria custado 30.000 milhões de dólares por ano, o que equivale a apenas dez dias de gastos com fins militares. Esse fomento da paz requer também instâncias jurídicas supra-nacionais, em um quadro democrático mundial, para uma luta eficaz contra o terrorismo mundial, contra o tráfico de pessoas, de armas, drogas, de capitais... para alcançarmos a segurança de todos.

Segurança que exige o fim das enormes desigualdades, da pobreza, como assinala Mayor Zaragoza (2000) em *Um Mundo Novo*: “Na sua acepção mas ampla, a segurança supõe a possibilidade para as populações de alcançar um desenvolvimento econômico e social duradouro; exige a erradicação da

pobreza em escala planetária.” Precisamos, portanto, incrementar a cooperação e o desenvolvimento, introduzindo mudanças profundas nas relações internacionais, que há várias décadas vêm sendo reclamadas. Aqui também podemos perceber a estreita vinculação entre as possíveis soluções: combater a pobreza favoreceria a segurança de todos, reduzindo os conflitos, o que, por sua vez, liberaria recursos para financiar o desenvolvimento, para transferir aos países em desenvolvimento tecnologias que melhorem o meio ambiente e incrementem a eficiência energética, o tratamento das enfermidades, etc.

Deste modo, uma integração política plenamente democrática, em escala mundial, constitui um requisito essencial para enfrentar a degradação da vida no nosso planeta, física e cultural. Essa integração reforçaria o funcionamento da democracia, contribuindo para um desenvolvimento sustentável dos povos que não se limitasse, como normalmente se propõe, ao puramente econômico, mas incluísse, de forma destacada, o desenvolvimento cultural. Mas, como prosseguir ao longo dessa linha? Como coordenar integração e autonomia democrática? Como superar os nacionalismos excludentes e as formas de poder não democráticas? Trata-se, sem dúvida, de questões que não admitem respostas simplistas, e que é preciso formular com todo rigor. Não obstante, devemos insistir em que essas propostas de ação nada têm de utópicas. Com efeito, hoje o utópico é pensar que podemos continuar a guiar-nos por interesses particulares sem que paguemos as conseqüências, em prazo não muito longo. Possivelmente esse comportamento fosse aceitável, deixando à margem qualquer consideração ética, quando o mundo contava com uma população tão pequena que ele nos parecia imenso, praticamente sem limites.

Hoje porém essa atitude só pode conduzir a uma auto-destruição maciça, à já anunciada sexta extinção (Lewin, 1997). Em outras palavras: um egoísmo inteligente, fora de qualquer consideração ética, nos obriga a proteger o ambiente.

O progresso rumo a estruturas globais de deliberação e decisão, com a capacidade de tornar efetivas as suas decisões, é um projeto que enfrenta sérias dificuldades, mas a necessidade, como temos explicado, é enorme, porque está relacionada com a nossa sobrevivência, a sobrevivência de todos. Não se trata de uma questão de boa vontade ou uma aspiração utópica, mas de algo a que todos temos direito. Defender nossa sobrevivência como espécie converte-se assim na defesa dos direitos de todas as pessoas.

O desenvolvimento sustentável e os direitos humanos

Deste ponto de vista, as medidas que acabamos de mencionar estão associadas à necessidade da *universalização e ampliação dos direitos humanos*. Uma defesa dos direitos humanos que inclua não só os relacionados com os direitos políticos, e de alguns poucos seres humanos privilegiados, mas que se aplique a *todos* os direitos de *todos* os seres humanos. Lutar para conseguir que todas as pessoas desfrutem dos mesmos direitos é lutar contra os desequilíbrios, contra os conflitos que geram, o que supõe vencer uma das barreiras fundamentais para alcançar um desenvolvimento sustentável. E, pelo contrário, qualquer coisa que contribua para limitar os direitos de uma parte da humanidade se converte em medida fragmentadora, que aprofunda os desequilíbrios existentes e que, portanto, opõe-se à mundialização, à incorporação de todos os seres humanos a uma mesma comunidade. Portanto, a autenticida-

de da mundialização poderá ser constatada pelo grau de universalidade alcançado pelos direitos humanos.

Convém esclarecer, contudo, ainda que sucintamente, que por *todos* os direitos humanos entendemos um conceito que se ampliou até contemplar três “gerações” de direitos (Vercher, 1998), os quais constituem requisitos básicos para um desenvolvimento sustentável, conforme temos assinalado.

Podemos referir, em primeiro lugar, os direitos democráticos, civis e políticos (de opinião, reunião, associação ...) para todos, sem limitações de origem étnica ou de gênero, que constituem uma condição *sine qua non* para a participação cidadã na tomada de decisões que afetam o presente e o futuro da sociedade (Folch, 1998). São conhecidos hoje como “*direitos humanos de primeira geração*”, por terem sido os primeiros reivindicados e garantidos (não sem conflitos) em um número crescente de países. A este propósito, não devemos esquecer que os “*Droits de l’Homme*” da Revolução Francesa, para citar um antecedente ilustre, excluía explicitamente as mulheres, que só conseguiram o direito de voto na França depois da Segunda Guerra Mundial. Nem podemos esquecer também que em muitos lugares do mundo esses direitos básicos são sistematicamente obstruídos, cada dia que passa.

No seu livro *Desenvolvimento e Liberdade* (1999), Amartya Sen concebe o desenvolvimento dos povos como um processo de expansão das liberdades reais desfrutadas pelos indivíduos, afastando-se assim da visão que associa o desenvolvimento com o simples crescimento do PIB, da renda pessoal, com a industrialização e os progressos tecnológicos. A expansão das liberdades é, assim, tanto um objetivo principal do desenvolvimento como o seu meio mais importante, e representa um

pilar fundamental para abordar a problemática da sustentabilidade. No entanto, como assinala Sen (1999), “O desenvolvimento da democracia é, sem dúvida, uma contribuição notável do século XX, mas a sua aceitação como norma se estendeu muito mais do que o seu exercício na prática (...) Percorremos a metade do caminho, mas o novo século deverá completar a tarefa.” Se queremos avançar no sentido da sustentabilidade das sociedades, com a meta de uma democracia planetária, será necessário reconhecer e garantir outros direitos, além dos civis e políticos, que são insuficientes embora imprescindíveis.

Mencionamos também a necessidade de contemplar a universalização dos direitos econômicos, sociais e culturais, os “direitos humanos de segunda geração” (Vercher, 1998), bastante reconhecidos depois dos direitos políticos. Foi preciso esperar pela Declaração Universal de 1948 para vê-los recolhidos, e muito mais para que se começasse a dar-lhes atenção efetiva. Entre esses direitos podemos destacar o direito a um trabalho satisfatório, a um salário justo, à habitação em uma ambiente digno, com planejamento adequado, que evite a destruição de terras produtivas, direito à saúde e a uma alimentação adequada, ao livre desfrute da sexualidade e a uma maternidade e paternidade responsáveis, ao descanso e a uma educação de qualidade. Do ângulo da educação científica cabe ressaltar, em particular, o direito à investigação de todo tipo de problemas, sem limitações ideológicas, embora exercendo um controle social que evite a aplicação apressada — guiada, outra vez, por interesses de curto prazo — de tecnologias insuficientemente experimentadas, que possam afetar a sustentabilidade, como tem acontecido tantas vezes.

O conjunto desses direitos aparece como um requisito e, ao mesmo tempo, como um objetivo do desenvolvimento sustentável. Por exemplo: pode-se exigir a alguém que não contribua para o esgotamento de uma reserva de pesca se este é o único recurso disponível para alimentar sua família? Para citar outro exemplo, também não é concebível interromper a explosão demográfica sem reconhecer o direito ao planejamento familiar e ao livre desfrute da sexualidade, o que nos leva, outra vez, ao direito à educação. Conforme afirma Mayor Zaragoza (1997), uma educação generalizada “é a única coisa que permitiria reduzir o aumento da população, fosse qual fosse o contexto religioso ou ideológico.”

Indubitavelmente a preservação sustentável do nosso planeta exige a satisfação das necessidades fundamentais de todos os seus habitantes, mas essa preservação aparece hoje como um direito em si mesmo, como parte dos chamados *direitos humanos de terceira geração*, qualificados de direitos de solidariedade “porque tendem a preservar a integridade do ente coletivo” (Vercher, 1998). Eles incluem, de forma destacada, o direito a uma ambiente sadio, à paz e ao desenvolvimento para todos os povos e para as gerações futuras, integrando neste último a dimensão cultural que supõe o direito ao patrimônio comum da humanidade. Trata-se, assim, de direitos que incorporam explicitamente o objetivo de um desenvolvimento sustentável:

- O direito de todos os seres humanos a um ambiente adequado à sua saúde e ao seu bem-estar. *Conforme afirma Vercher, a incorporação do direito ao meio ambiente como um direito humano, essencialmente universal, responde a um fato inquestionável: “se o meio ambiente continuar a degradar-se no ritmo em que se vai degradando atualmente, chegará um momento*

em que a sua manutenção constituirá a questão de sobrevivência mais fundamental em qualquer lugar e para todo o mundo (...) O problema está em, quanto mais tarde se reconhecer essa situação maior será o nível de sacrifício a enfrentar, e maiores as dificuldades a superar para conseguir uma recuperação adequada”

- *O direito à paz, que pressupõe impedir que os interesses particulares (econômicos, culturais ...) se imponham pela força aos demais. Vale recordar as consequências dos conflitos bélicos e da simples preparação das guerras, aconteçam ou não. O direito à paz é portanto um direito que só se pode implantar em escala universal, já que só uma autoridade democrática de caráter universal poderia garantir a paz e impedir as tentativas de violá-lo.*

- *O direito a um desenvolvimento sustentável, tanto econômico como cultural, de todos os povos. O que implica, de um lado, o questionamento dos atuais desequilíbrios econômicos, entre países e povos, assim como novos modelos e estruturas econômicas que sejam adequados para conseguir a sustentabilidade; de outro lado, a defesa da diversidade cultural, como patrimônio de toda a humanidade, e da mestiçagem inter-cultural, contra todo tipo de racismo e de barreiras étnicas ou sociais.*

Vercher (1998) insiste em que esses direitos de terceira geração “só podem ser implementados através do esforço concertado de todos os atores do cenário social”, inclusive a comunidade internacional. Pode-se entender, assim, a vinculação que estabelecemos entre desenvolvimento sustentável e universalização dos direitos humanos. E compreende-se também a necessidade de avançar rumo a uma mundialização genuína, com instituições democráticas, também em nível planetário, capazes de garantir este conjunto de direitos.

Conjunto de direitos que devemos considerar como uma proposta ética, um projeto pelo qual devemos lutar, que deve ir orientando o caminho para uma convivência solidária e responsável, na qual vamos encontrar os princípios a serem levados em conta para a nossa tomada de decisões.

Conclusões e perspectivas

Começamos este trabalho justificando a importância e a necessidade de que a educação científica contribua para favorecer a adoção de atitudes responsáveis, em particular diante dos problemas globais que afetam a humanidade.

Problemas que, pela sua gravidade, têm provocado nas últimas décadas numerosos apelos por parte de instituições e organismos mundiais; apelos dirigidos a todos os educadores, para darmos nossa contribuição à formação de uma perspectiva adequada desses problemas e da soluções que seria preciso adotar.

Conforme procuramos demonstrar, qualquer tentativa de abordar os problemas da nossa sobrevivência deverá contemplar o conjunto de problemas e desafios que analisamos, os quais estão estreitamente relacionados. Torna-se necessário, portanto, uma educação para a sustentabilidade, que aborde com toda atenção os problemas, favoreça análises realmente globalizadoras e motive condutas responsáveis de forma decisiva.

Para terminar, assinalemos que a preparação de cidadãos e cidadãs capacitados a participar de decisões fundamentais exige dos educadores uma percepção adequada desses problemas e das medidas a adotar superando o reducionismo habitual, como procuramos sintetizar. O que requer ações formativas específicas, que já se começa a desenhar, e a por em prática, com resultados promissores (Edwards et al., 2001; Gil *et al.*, 2003).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, T. (2001) Aprendizaje de las ciencias y ejercicio de la ciudadanía, em Membiela, P. (ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación Científica para la Ciudadanía*, pp. 77-89, Madrid, Narcea.
- AIKENHEAD, G. S. (1985) Collective decision making in the social context of science, *Science Education*, 69 (4), 453-75.
- ANDERSON, B. (1999), Evaluating student's knowledge understanding and viewpoints concerning "The State of the World in the spirit of developmental validity", Univ. of Goteborg, Suécia, em *Research in Science Education: Past, Present and Future*, vol. 1, Second International Conference of the European Science Education Research Association, 31 agosto/ 4 setembro, Kiel, Alemanha, IPN.
- BANCO MUNDIAL (2000) *En el Umbral del Siglo XXI. Informe sobre el Desarrollo Mundial, 1999-2000*, Madrid, Mundo Prensa.
- BROWN, L. R. et al. (1993) El inicio de una nueva era, em Brown, L. R., Flavin, C. E French, H., *La Situación del Mundo 1993*, Barcelona, Ed. Apóstrofe.
- BROWN, L. R. (1998) El futuro del crecimiento, em Brown, L. R., Flavin, C. E French, H. *La Situación del Mundo 1998*, Barcelona, Ed. Icaria.
- BROWN, L. R. et al. (1984-2002), *The State of the World*, New York, W. W. Norton.

- BROWN, L. R. e MITCHELL, J. (1998) La construcción de una nueva economía, em Brown, L. R., Flavin C. e French, H, *La Situación del Mundo 1998*, Barcelona, Ed. Icaria.
- BUTTON, J. e FRIENDS OF THE EARTH (1990), *Háztelo Verde!* Barcelona, Integral.
- BYBEE, R. W. (1991), Planet earth in crisis: how should science educators respond? *The American Biology Teacher*, 53 (3), 146-153.
- CARSON, R. (1980), *Primavera Silenciosa*, Barcelona, Grijalbo.
- COMÍN, P. E FONT, B. (1999), *Consumo Sostenible*, Barcelona, Icaria.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1988), *Nuestro Futuro Común*, Madrid, Alianza.
- CORTINA, A. Et al. (1998), *Educación en la Justicia*, Valencia, Generalitat Valenciana.
- COUNCIL OF THE MINISTERS OF EDUCATION OF THE EUROPEAN COMMUNITY (1988), Resolution On Environmental Education, *Official Journal of the European Communities* (C177/8).
- DALY, H. (1997) Criterios operativos para el desarrollo sostenible em Daly, H. e Schutze, C., *Crisis Ecológica y Sociedad*, Valencia, Ed. Germania.
- DECLARACIÓN DE BUDAPEST (1999), *Marco General de Acción de la Declaración de Budapest*, <http://WWW.OEI.ORG.CO/CTS/BUDAPEST.DEC.HTM>

- DELÉAGUE, J. P. e HÉMERY, D. (1998) Energía y crecimiento demográfico, em *Le Monde Diplomatique*, ed. espanhola, Pensamiento Crítico Versus Pensamiento Único, Madrid, Ed., Debate.
- DELORS, J. (coord.) (1996) *La Educación Encierra un Tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Madrid, Santillana, Ediciones UNESCO.
- DÉSAUTELS, J. e LAROCHELLE, M. (2003), Educación científica: el regreso del ciudadano y de la ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (1), pp. 3-20.
- EDWARDS, M. (2000) La atención a la situación del mundo en la educación científica. Trabajo de investigación de Tercer Ciclo. Universitat de València.
- EDWARDS, M, et al. (2001) Una propuesta para la transformación de las percepciones docentes acerca de la situación del mundo. Primeiros resultados. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 15, 37-67.
- EHLRICH, P. R. e EHLRICH, A. H. (1994) *La Explosión Demográfica. El Principal Problema Ecológico*, Barcelona, Salvat.
- FIEN, J. (1995) Teacher for sustainable world: The Environmental and Development Education Project for Teacher Education, *Environmental Education Research*, 1 (1), 21-33.
- FLAVIN, C. e SUNN, S. (1999) Reinención del sistema energético, em Brown, L. R. et al., *La situación del mundo 1999*, Barcelona, Icaria.

- FOLCH, R. (1998) *Ambiente, Emoción y Ética*, Barcelona, Ed. Ariel.
- GARCÍA, E. (1999) *El Trampolín Fáustico: Ciencia Mito y Poder en el Desarrollo Sostenible*, Valencia, Ediciones Tilde.
- GARCÍA RODEJA, I. (1999) El sistema tierra y el efecto invernadero, *Alambique*, 20, pp. 75-84.
- GIDDENS, D. (2000) *Un Mundo Desbocado*, Madrid, Taurus.
- GIL, D. et al. (1991) *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*, Barcelona, Horsori.
- GIL, D. et al. (1996) *Fuentes de Energía: Problemas Asociados a su Obtención y Uso*, Curso de Formación de Profesores de Ciencias para la Televisión Educativa Iberoamericana, unidad 1.5, Madrid, MEC.
- GIL, D. et al. (1999^a) Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), pp. 503-20.
- GIL, D. et al. (1999) Visiones de los profesores de ciencias sobre las problemáticas a las que la comunidad científica y la sociedad deberían prestar una atención prioritaria, *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 13, 81-97.
- GIL-PÉREZ, D. et al. (2003) A proposal to enrich teachers' perception of the state of the world: first results, *Environmental Education Research*, 9 (1), 67-90.
- GONZÁLES, E. e DE ALBA, A. (1994) Hacia unas bases teóricas de la educación ambiental, *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (1), 66-71.

- GORDMIER, N. (1999) Hacia una sociedad con valor añadido, *El País*, domingo 21 de fevereiro, pp.15-16.
- GORE, A. (1992) *La Tierra en Juego. Ecología y Conciencia Humana*, Barcelona, Ed., Emecé.
- HICKS, D. e HOLDEN, C. (1995) Exploring the future: a missing dimension in environmental education, *Environmental Education Research* 1(2), 185-93.
- HLEBOWITSH, P. S. e HUDSON, S. E. (1991) Science education and the reawakening of the general education ideal, *Science Education*, 75 (5), pp. 563-76.
- JÁUREGUI, R. et al. (1998) *El Tiempo que Vivimos y el Reparto del Trabajo*, Barcelona, Ed. Paidós.
- LEWIN, R. (1997) *La Sexta Extinción*, Barcelona, Tusquets Editores.
- LUFFIEGO, M. e RABADÁN, J. M. (2000) La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza, *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3), 473-86.
- MAALUF, A. (1999) *Las Identidades Asesinas*, Madrid, Alianza.
- MARCO, B. (2000) La alfabetización científica, em Perales, F.Y, e Cañal, P. (eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-64, Alcoi, Marfil.
- MARTÍNEZ, M. (1997) Consideraciones teóricas sobre educación en valores, em Filmus D. Compilador, *Las Transformaciones Educativas en Iberoamerica. Tres Desafíos: Democracia, Desarrollo e Integración*, Buenos Aires, Ed. Troquel.
- MAYER, M. (1998) Educación ambiental: de la acción a la investigación, *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 217-31.

- MAYOR ZARAGOZA, F. (1997) entrevista realizada por Gonzáles, E., *El País*, domingo 22 de junho, pág. 30.
- MAYOR ZARAGOZA, F. (2000) *Un Mundo Nuevo*, Barcelona, Circulo de Lectores.
- MCGINN, A. P. (1998) La promoción de una pesca sostenible, em Brown, L. R. et al., *La Situación del Mundo 1998*, Barcelona, Ed., Icaria.
- NACIONES UNIDAS (1992) *UN Conference on Environment and Development, Agenda 21 Rio Declaration, Forest Principles*, Paris, UNESCO.
- NAREDO, J. M. (1997) Sobre el rumbo del mundo, *Le Monde Diplomatique*, Ed. Española, ano II, 20, pp. 1 e 30-1.
- NSTA (1987) *Criteria for Excellence*, Washington.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996) *National Science Education Standards*, Washington, D. C. National Academy Press.
- ORR, D. W. (1995) Educating for the environment. higher education's challenge of the next century, *Change*, May/June, 43-6.
- O'MEARA, M. (1999) La nueva visión para las ciudades, em Brown, L. R. et al., *La Situación del Mundo 1999*, Barcelona, Ed. Icaria.
- RENNER, M. (1993) Prepararse para la paz, em Brown, L. R., *La Situación del Mundo 1993*, Barcelona, Ed. Apóstrofe.
- RENNER, M. (1999) El fin de los conflictos violentos, em Brown, L. R. et al., *La Situación del Mundo 1998*, Barcelona, Ed. Icaria.

- ROODMAN, D. M. (1999) El mercado en beneficio del medio ambiente, em Brown, L. R., *La Situación del Mundo 1996*, Barcelona, Ed. Icaria.
- SEN, A. (1999) *Desarrollo y Libertad*, Barcelona, Planeta.
- SILVER, D. e VALLELY, B. (1998) *Lo que Tú Puedes Hacer para Salvar la Tierra*, Salamanca, Lóquez.
- SOLBES, J. e VILCHES, A. (1997), STS interactions and the teaching of physics and chemistry, *Science Education*, 81 (4), 377-86.
- TILBURY, D. (1995) Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s, *Environmental Education Research*, 1 (2), 195-212.
- TRAVÉ, G; e POZUELOS, F. (1999) Superar la disciplinarietà y la transversalidad simple: havia un enfoque basado en la educación global, *Investigación en la Escuela*, 37, 5-13.
- TUXILL, J. (1999) Valoración de los beneficios de la biodiversidad, em Brown, L. R. et al., *La Situación del Mundo 1999*, Barcelona, Icaria.
- TUXILL, J. e BRIGHT, C. (1998) La red de la vida se desgarrar, em Brown, L. R. et. al. *La Situación del Mundo 1998*, Barcelona, Icaria.
- UNESCO (1987) Elementos para una estrategia internacional de acción en materia de educación y formaciones ambientales para el decenio de 1990, em *Congreso Internacional UNESCO-PNUNA sobre la Educación y la Formación Ambientales*, Moscou, UNESCO.

VERCHER, A. (1998), Derechos humanos y medio ambiente, *Claves de Razón Práctica*, 84, 14-21.

VILCHES, A. e GILL, D. (2003) *Construyamos un Futuro Sostenible. Diálogos de Supervivencia*, Madrid, Cambridge Univ. Press.