

CIBEC/INEP



B0026275

SÉRIE DE ESTUDOS
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

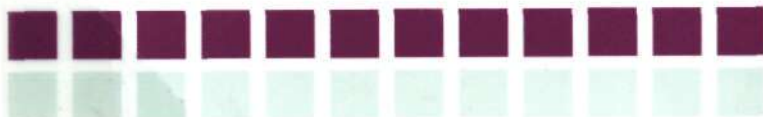
ISSN 1516-2079

ProInfo

PROJETOS E AMBIENTES INOVADORES

Fernando José de Almeida
Fernando Moraes Fonseca Júnior

43



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ProInfo

PROJETOS E AMBIENTES INOVADORES

Brasília, 2000



Presidente da República Federativa do Brasil
Fernando Henrique Cardoso

Ministro da Educação
Paulo Renato Souza

Secretário de Educação a Distância
Pedro Paulo Poppovic

Diretor do Departamento de Informática na Educação
Cláudio Francisco Souza de Salles

SÉRIE DE ESTUDOS / EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
PROINFO - PROJETOS E AMBIENTES INOVADORES

Secretaria de Educação a Distância / MEC
Coordenador editorial
Cícero Silva Júnior

**Ministério
da Educação**

SÉRIE DE ESTUDOS
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

ProInfo

PROJETOS E AMBIENTES INOVADORES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Copyright © Ministério da Educação - MEC

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

ProInfo: Projetos e ambientes inovadores / Secretaria de Educação a Distância. Brasília:
Ministério da Educação, Seed, 2000.

96 p. - (Série de Estudos. Educação a Distância, ISSN 1516-2079; v.14)

1. Ensino a distância. I. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a
Distância. II. Série.

CDU 37.018.43

Edição

ESTAÇÃO DAS MÍDIAS

Edição de texto

Maria Izabel Simões Gonçalves

Editoração eletrônica e produção gráfica

Casa Paulistana de Comunicação

Projeto gráfico

Rabiscos

Ilustração da capa

Sandra Kaffka

Revisão

Marisa M. Sanchez

Fotolitos

Engenho & Arte

Impressão

Editora Parna Ltda.

Tiragem: 180 mil exemplares

ISSN 1516-2079

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Esplanada dos Ministérios, Bloco L, 1º andar, sala 100

Caixa Postal 9659 - CEP 70001-970 - Brasília, DF

fax: (0__61) 410.9178

e-mail: seed@seed.mec.gov.br

site: www.mec.gov.br/seed

A tarefa de transformar nosso complexo sistema educacional exige múltiplas ações. As mais importantes são as capazes de provocar impacto significativo na qualidade da formação e da prática do professor. É isso que o MEC tem buscado ao formular políticas para a Educação. É esse o objetivo da Secretaria de Educação a Distância - Seed, no seu incessante empenho de melhorar a formação continuada do professor. Para isso contribuem seus principais programas: a TV Escola, o Proformação e o Programa Nacional de Informática na Educação - Prolnfo, integrado, a partir de agora, à nossa *Série de Estudos*.

Desenvolvido em parceria com governos estaduais e municipais, o Prolnfo é um marco na democratização do acesso às modernas tecnologias de informática e telecomunicações - a telemática. Já distribuiu, em sua primeira fase de implantação, 30.253 microcomputadores a 2.276 escolas e 223 Núcleos de Tecnologia Educacional - NTEs que, além de pontos de suporte técnico-pedagógico, são centros de excelência em capacitação. Esses núcleos já formaram 1.419 professores multiplicadores e 20.557 professores, em todo o Brasil.

Com a publicação, em dois volumes, de *Informática e formação de professores*, e deste *Projetos e ambientes inovadores*, a Seed oferece, a professores, multiplicadores e educadores em geral, algumas referências teóricas e práticas que possam facilitar a apropriação das novas tecnologias e seu uso como instrumento de transformação do sistema educacional.

Secretaria de Educação a Distância

SUMÁRIO

APRENDENDO COM PROJETOS

APRESENTAÇÃO	11
O enfoque preciso.....	12
A juventude e seus valores.....	13
Grades curriculares ou prisões da curiosidade.....	14
Que saída posso ter?.....	15
AS BASES DE UM PROJETO NA ESCOLA	19
Todo currículo é uma prisão?.....	19
Como ser criativo e inovador nesse contexto?.....	20
O QUE É UM PROJETO?.....	23
A clareza do problema.....	23
COMO SE CONSTRÓI UM PROJETO?.....	27
Depurando os problemas.....	27
A origem dos projetos.....	29
Deixar fluir os sonhos — Levantamento de hipóteses e soluções.....	32
A ciência como aliada indispensável - Mapeamento do aporte científico necessário.....	34
Interdisciplinaridade.....	39
Parceiros, cooperativados, amigos ou cúmplices?.....	41
O princípio das pequenas doses - Definição de um produto	45
Registro, história e identidade - Documentação.....	46
Método de acompanhamento e avaliação.....	49
Tratar os erros com carinho e redimensionar projetos.....	51
E o computador com isso?.....	52
O destino dos produtos: publicação e divulgação.....	52
HORIZONTES: LIMITES OU COMEÇO DE TUDO?.....	55
Temas e problemas de projetos: algumas sugestões.....	55

A OUSADIA DE PLANEJAR O MUNDO.....	59
E a escola com isso?.....	60
Mudar para quê?.....	61
A ética como princípio do pensamento e da sociedade.....	63
Uma sociedade de projetos.....	64
A negociação como arma humanizadora.....	64
 O QUE PODE LIGAR A INFORMÁTICA ÀS QUESTÕES DA ESCOLA?	67
Onde está o novo?.....	68
Como não pôr estribos no computador.....	70
A falsa cena de sempre.....	72
Rompendo as amarras.....	14
 <i>DIVIDE & CONQUER</i> (DIVIDIR PARA CONQUISTAR).....	77
Clima lúdico e desafiante.....	82
 INVESTIGAÇÕES EM ÓPTICA GEOMÉTRICA.....	83
É possível mudar?.....	85
Ganhos de conhecimento.....	89
Que outras coisas podemos aprender?.....	91
 MAIS QUE AMBIENTE, UMA ECOLOGIA DO SABER.....	93
Pedagogia da pergunta.....	93
Revigoreamento do papel do professor.....	96

APRENDENDO COM PROJETOS

Fernando José de Almeida

*Doutor em Filosofia da Educação, com tese nas
áreas de Educação e Informática*

*Professor do Programa de Estudos Pós-graduados
em Educação: Currículo, PUC-SP*

*Coordenador acadêmico das Faculdades de
Comunicação e Artes e de Design de Moda do Senac-SP*

Fernando Moraes Fonseca Júnior

*Assessor da Cogea - PUC-SP, para Inovações
Tecnológicas Aplicadas à Educação*

*Assessor da Fundação Vanzolini - USP,
para Educação a Distância e Internet*

APRESENTAÇÃO

A informática tem sido considerada como um evento quase mágico que cai sobre a escola para ser devorada pelos educadores. Presenciamos uma espécie de antropofagismo pedagógico. A informática aparece como um acontecimento à parte do que já vínhamos fazendo na educação escolar, como se fosse preciso jogar tudo fora e começar de novo...

Há um certo senso comum que diz: "A escola é velha, a informática é nova. Os professores são ultrapassados, os métodos tecnológicos são inovadores. Os alunos são desmotivados, a tecnologia dos botões e telinhas trará aos jovens o desejo de conhecer".

Essas profecias tecnológicas simplificadoras esquecem-se de que o que determina a eficácia do ensino e da aprendizagem é a existência de um plano pedagógico escolar adequado, rico, consistente, motivador, crítico e inovador.

As escolas que têm um plano pedagógico ruim usarão a tecnologia (qualquer que seja ela) para fazerem o seu trabalho de forma ainda pior, pois a tecnologia não conserta nada, não inventa consistência para um programa de baixa qualidade educacional. Ela apenas potencializa o que existe. Se o plano pedagógico da escola é fraco e desconexo, o uso de tecnologia avançada o tornará ainda mais desconexo e inconsistente. Só que agora com uma aparência de modernidade.

O enfoque preciso

Este livro parte do princípio de que a escola em que você trabalha está construindo seu plano pedagógico escolar coletivamente e dentro das diretrizes de uma educação para a cidadania, para a criatividade, para a vivência da democracia e da liberdade. Que nesse plano, os jovens poderão encontrar o caminho da construção de uma sociedade mais digna de ser vivida por todos os brasileiros.

Com esse pressuposto, acreditamos e sugerimos que uma estratégia rica para construir essa escola com esse plano esteja na adoção de uma metodologia de educação por projetos.

Os projetos permitem articular as disciplinas, buscam analisar os problemas sociais e existenciais e contribuir para a sua solução por meio da prática concreta dos alunos e da comunidade escolar. Quando nos referirmos a projetos, a partir daqui, não estaremos falando do projeto pedagógico escolar (às vezes também chamado plano pedagógico), mas de uma metodologia que tem características muito especiais e que estão descritas neste livro.

Nos diferentes capítulos que se seguem você encontrará sugestões de aplicações e usos de softwares, mas isso não quer dizer que um bom projeto deva usar material informatizado em todas as suas etapas. São apenas sugestões ilustrativas para uma ou outra parte do projeto, e mostram que o trabalho com informática deve estar a serviço de uma perspectiva mais abrangente do que o simples uso da máquina como modismo vazio e isolado. Ou o uso da máquina está articulado com as atividades mais amplas da escola ou tenderá a desaparecer nos buracos negros do currículo escolar.

A juventude e seus valores

É discurso comum entre os pais e educadores que nossa juventude não tem mais ideais. Dizemos que vivem em um mundo de consumo, em que a mediocridade e a preguiça são estimuladas pelos controles remotos, e que tudo alcançam com um simples clicar de botões.

Esse discurso tem favorecido uma espécie de descompromisso nosso com os jovens: eles são assim e quase nada podemos fazer já que eles não respondem com generosidade às nossas grandiosas propostas de educadores.

Isso não é verdade! Os jovens de hoje, como os de todos os tempos, são imensamente generosos, criativos e heróicos. São capazes de morrer pelas causas em que acreditam. As manchetes dos jornais assim o testemunham todos os dias. Vemos quantos morrem em acidentes nos esportes radicais, quantos lutam entre si nos bailes *funks*, quantos se acidentam nas estradas em loucas corridas, quantos se alucinam no mundo das drogas, arriscando a saúde e a vida para não denunciarem os companheiros... São imensamente generosos.

Talvez nossa geração não tenha conseguido apontar ideais pelos quais esses jovens possam dedicar suas existências. Nós tivemos os nossos, mas não conseguimos trazer-lhes outros que significassem caminhos dignos de dedicarem as próprias vidas!

A educação escolar tem sido uma das grandes mentoras da criação de desafios para a juventude. Desafios que significam oportunidades para a apreensão do belo e da harmonia. Desafios que os ajudam a dar significado a suas vidas, a construir projetos de um futuro digno. Sabemos que é preciso mais, muito mais, para que se possa garantir compromissos verdadeiros com a construção desse futuro. Sabemos que, se fracassar nesse seu ambicioso projeto, a educação fará ruir muito mais do que os seus estatutos.

Como nós temos nos desincumbido dessa tarefa? Para encaminhar melhor essa questão é necessário entender que escola é essa e como se pode interferir em suas propostas. Uma análise do que é o currículo da escola é o melhor caminho para propor mudanças bem-sucedidas.

Grades curriculares ou prisões da curiosidade?

Hoje em dia está difícil continuar trabalhando com a velha estrutura curricular. Aulas de 50 minutos de História, depois mais 50 minutos de Língua Portuguesa, depois mais 50 minutos de Matemática, um recreio, mais 50 minutos de Ciências, mais 50 minutos de Geografia... Só relacionar já cansa! Imagine quem tem de participar desse processo esquizofrênico em companhia de adolescentes! Mesmo cheios de vida, nós e eles, não há como resistir muito tempo sem ter a saúde mental abalada.

As grades curriculares funcionam freqüentemente como verdadeiras prisões da curiosidade, da inventividade, da participação, da vontade de aprender!

Conforme se avança nas séries iniciais, assiste-se ao progressivo distanciamento dos alunos; as perguntas vão-se tornando menos interessantes e freqüentes; a aprendizagem passa a ser menos estimulante... É a perda de sabor do saber. E quando os jovens que assistem a essas aulas de 50 minutos começam a se motivar ou se entusiasmar por algum daqueles temas, logo toca o sinal, já têm de mudar de motivação e começar a gostar de outra matéria ou de outra problemática! O tempo acabou.

Para os professores também é muito difícil repetir tantas vezes na semana a mesma matéria com o entusiasmo necessário. Eles devem esforçar-se para não alterar muito o conteúdo de uma classe para a outra, pois terão de fazer a mesma prova para todas as turmas.

Mas como mudar um currículo que vem sendo dado há tantos anos do mesmo jeito? Os livros, os programas, os vestibulares, os supervisores e os pais de alunos estarão sempre cobrando de nós a repetição daqueles módulos, daquelas lições, naquela mesma ordem, naquele mesmo ritmo, com aquelas mesmas fotos e ilustrações do marechal Deodoro da Fonseca, da princesa Isabel ou dos velhos escribas egípcios!

Muitas vezes parece que o culpado de tudo isso é o aluno, considerado desatento, indisciplinado, desinteressado. O professor fica sem saber direito "onde isso tudo vai parar".

Que saída posso ter?

A nº Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira abre caminhos para inovações. Não obriga nem garante, mas facilita as práticas inovadoras dos educadores mais preocupados com o alto nível de descolamento entre os currículos e a realidade dos alunos, os problemas de nosso país, do mundo e da própria existência.

Inúmeros experimentos de inovações no ensino básico vêm sendo feitos em todo o país e em todos os níveis de ensino. Se tivéssemos uma "supervisão" de tudo o que acontece em nosso enorme país, poderíamos ver milhares de professores que, em meio às dificuldades de seu trabalho, conseguem inovar dia a dia. Despertam a curiosidade, mobilizam as energias dos jovens, trazem sorrisos de descobertas, despertam nos alunos o desejo de aprender e de participar da construção do próprio conhecimento. Eles são seres mágicos que sabem transformar grades em "libertações curriculares".

Nas escolas em que trabalhamos, seguramente existe grande número de colegas professores que inventam, saem das trilhas da rotina e criam experiências inovadoras com seus alunos. Descubra-os, troque experiências com eles...

É sobre essa possibilidade riquíssima de fazer mudanças na educação que este livro vai tratar. Mudanças aparentemente simples, despojadas, do tamanho de nossas possibilidades. Mudanças que para serem efetivas não precisam de grandes esforços nem causam muito "barulho". Elas precisam de gente corajosa, disposta a defender suas idéias, criativa para estudar soluções, para buscar parceiras. Gente que pretende ter mais prazer no trabalho, mais envolvimento com o seu fazer e que certamente obterá mais qualidade nos resultados.

A informática aplicada à educação tem funcionado como instrumento para a inovação. Por se tratar de uma ferramenta poderosa e muito valorizada pela sociedade, facilita a criação de propostas que ganham logo a atenção de professores, coordenadores, diretores, pais e alunos.

Freqüentemente, as reações dos professores sobre esses projetos são extremadas. Alguns crêem que tudo se resolverá por seu intermédio, outros acreditam que não passam de panacéia. Uns adorando, outros detestando. Uns sem crítica, outros sem visão.

Esse mesmo modo extremado de ver as coisas prevaleceu em outras áreas de atuação humana quando da introdução do computador e também muitas outras vezes ao longo da história, cada vez que o novo começava a se instalar: da cultura oral para a cultura escrita; do lápis para a caneta; do rádio para a TV; da régua de cálculo para as calculadoras...

Mas o que está por trás desses movimentos de adoração e de ódio? Muitas coisas, mas especialmente o fato de que novas tecnologias vão exigir novos modos de fazer aquilo que confortavelmente já se vinha fazendo, e, também, porque a inovação tecnológica freqüentemente embute possibilidades de se fazer algo realmente novo. Isso mexe com as pessoas, altera sua posição em relação ao trabalho e ao modo como entendem

suas funções. Representam perigos, mas também oportunidades novas! Aí está o desafio.

Certamente há muito a ser feito com o uso do computador na educação, assim como também há muitas situações em que sua utilização não trará nenhuma melhoria. Mas há algo ainda mais importante: o computador costuma mexer com as pessoas. Estimula uns, provoca outros, imobiliza alguns... Vêm-se as mais inesperadas reações. Somente o fato de tirar as pessoas do lugar já justifica a sua utilização, uma vez que tem ajudado na mudança de referências e de paradigmas.

A condução deste livro vai exigir que você o construa junto com a gente. Passo a passo. Trazendo a cada página as contribuições de sua preciosa experiência e de sua competente inventividade.

Venha conosco e boa viagem!

AS BASES DE UM PROJETO NA ESCOLA

Todo currículo é uma prisão?

Não podemos confundir currículo com grade curricular. Nesta última, temos a enumeração e as nomenclaturas dadas às disciplinas de um currículo. Mas currículo é muito mais do que isso. De modo, diremos que currículo é o conjunto programado de atividades que são organizadas para promover o conhecimento dos alunos.

Nesse sentido, os recreios, os teatros, o grêmio da escola, os campeonatos internos, os festivais de música, a banda da escola, o jornal da classe, o painel de troca e serviços que os alunos organizam, um passeio, a visita a uma indústria, a exposição da escola vizinha - tudo é currículo. No entanto, o currículo não é algo aleatório e ocasional. Ele é um conjunto de atividades que os planejadores educacionais organizam, intencionalmente, para formar um tipo de cidadão e de ser humano.

As disciplinas curriculares procuram dar sentido e articulação às múltiplas experiências que os alunos têm na escola e trazem de sua vivência em casa, na sua cidade, no seu bairro ou na zona rural. O currículo, assim visto, é uma necessidade do trabalho do educador. Momento de reflexão, de escolha, de planejamento, de percepção glo-

bal do processo de aprendizagem em função de uma visão de mundo e do ser humano repleta de valores.

Mesmo quando pensamos em um currículo assim, libertador e aberto, o cotidiano repetitivo, os pobres interesses de alguns grupos e a incompetência de outros fazem tudo retornar à prisão curricular, embora com novas fachadas, ou a grades com novas pinturas.

Quando isso ocorre, a criatividade desaparece. O sistema educacional vai se acomodando no lugar-comum. Em muitos sentidos, mecaniza suas ações. O professor entra na sala de aula, faz a chamada, pede silêncio, fala meia hora sem parar, anota tópicos no quadro-negro, pede a leitura de um trecho do livro, comenta este ou aquele destaque, indica os exercícios que devem ser feitos... até bater o sinal. Então, outro professor entra na sala, faz a chamada...

*Todo dia ela faz tudo sempre igual
Me sacode às seis horas da manhã
Me sorri um sorriso pontual...*

Chico Buarque

Como ser criativo e inovador nesse contexto?

Ser inovador, criativo, é saber e conseguir romper com o óbvio. É ser capaz de formular a pergunta que ninguém ousa, propor o que ninguém proporia. Para ser criativo é preciso ter desapego pela acomodação, ter a coragem de enfrentar resistências e, principalmente, não ter medo de errar.

Criatividade depende, antes de tudo, de autoconfiança e confiança no outro. No entanto, criar e inovar não são apenas lampejo, iluminação. Não basta falar "heureka!" e pensar que tudo está solucionado. O grito de heureka não é o fim de um problema, mas o início de muitos! Então

será preciso suar, e muito, até a realização concreta da criação. É assim com escritores, pintores, atores... Um minuto de inspiração e um ano inteiro de trabalho duro.

A maioria das atividades criativas com que nos deparamos hoje em dia nas escolas tem sido feita por meio de projetos. Esta é uma forma inovadora de romper com as prisões curriculares e de dar um formato mais ágil e participativo ao nosso trabalho de professores e educadores.

Já que criatividade é sempre o rearranjo de velhas fórmulas e de pensamentos divergentes, é criativo juntar as contribuições de pessoas diferentes para olhar a realidade de vários lados.

O que empobrece muito o ato de educar é a quase ausência de propostas que impliquem atividades dos alunos. Eles fazem muito pouco. Em geral, só lhes cobram repetições. Lêem, captam as idéias centrais, escrevem o que entenderam dos autores. E quanto mais seus pensamentos forem iguais aos dos autores famosos, melhor! Não se avalia o que os alunos fazem, mas sua capacidade de imitar e repetir os pensamentos que estão nos, livros e os dos mestres.

Aprender fazendo, agindo, experimentando é o modo mais natural, intuitivo e fácil de aprender. Isso é mais do que uma estratégia fundamental de aprendizagem-, é um modo de ver o ser humano que aprende. Ele aprende pela experimentação ativa do mundo.

Há certos tipos de educação, certos tipos de ensino e também certos tipos de softwares cujos resultados são bastante óbvios. São tão predefinidos que o aluno tem de pensar de uma determinada maneira se quiser atingir o resultado esperado. Não há opções. Aliás, esse é justamente o objetivo desses instrumentos de ensino.

O ensino programado é um bom exemplo de aplicação desse paradigma. São situações em que a criatividade é posta para dormir. Há softwares que propõem caminhos

e resultados únicos: leia algo, responda tal pergunta, se acertar lerá algo novo, se não, lera algo velho, e assim por diante, até que o usuário atinja o objetivo que foi claramente especificado no início.

Os projetos, por sua vez, têm sido a forma mais organizativa e viabilizadora de uma nova modalidade de ensino que, embora essencialmente curricular, busca sempre escapar das velhas limitações do currículo. Os projetos são assim porque abrem uma brecha naquela coisa meio morna do dia-a-dia da sala de aula. Criam possibilidades de ruptura por se colocarem como espaço corajoso, no qual é possível unir a Matemática à Biologia, a Química à História, a Língua Portuguesa à formação de uma identidade cultural.

Trabalhar com projetos é uma forma de facilitar a atividade, a ação, a participação do aluno no seu processo de produzir fatos sociais, de trocar informações, enfim, de construir conhecimento.

O fundamental para a constituição de um projeto é a coragem de romper com as limitações do cotidiano, muitas delas auto-impostas, convidando os alunos à reflexão sobre questões importantes da vida real e da sociedade em que vivem; instigando-os a alçarem vôo rumo aos seus desejos e às suas apreensões verdadeiras.

O QUE É UM PROJETO?

A clareza do problema

Projeto não é apenas um plano de trabalho ou um conjunto de atividades bem organizadas. Há muito mais na essência de um bom projeto. O conjunto de reflexões a seguir mostra parte dos esforços que pedagogos e professores vêm fazendo nos últimos anos para representarem o significado de um currículo comprometido com os desafios que serão enfrentados por nossos filhos e alunos no início do Século 21. São esboços, linhas ainda não definitivas, uma espécie de convite a pensarmos juntos - professores, educadores, alunos e pais - nesta magnífica e provocante tarefa de construir um futuro melhor para todos!

É importante esclarecer, como dissemos anteriormente, que o trabalho de uma escola não está reduzido a uma grade curricular, a um acúmulo de disciplinas. Além da coerência própria de cada área do saber, necessita-se muito mais: são as dimensões além dessas lógicas que dão o significado profundo de nosso trabalho. É preciso atribuir perspectivas políticas, estéticas, afetivas e tecnológicas ao saber para que tenha significado de valores humanos.

São essas perspectivas que plasman a realidade, mostrando suas cores e sabores. Nossa sociedade é marcada pela incerteza do saber. Nela é humanamente impossível acompanhar tudo o que se publica, tudo o que se estabelece como verdade científica, tudo o que é fruto do saber humano. Nessa sociedade imersa em informação dia e noite - das rádios e das TVs, dos jornais e das revistas, da Internet e dos DVDs -, em que a verdade de hoje é logo desmentida por outra imposta amanhã, só uma coisa é certa: as renovadas incertezas do saber.

Essa espécie de ignorância pode ser superada pelo desenvolvimento aguçado de conhecimentos básicos, fundamentais, como ler e escrever, e também com o desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimentos inespecíficos. Não há alternativa, nesses tempos de excesso de informação, senão desenvolver a sabedoria em lidar com ela, filtrá-la, criticá-la, condensá-la, negociá-la com o outro.

Nesses tempos em que os problemas do mundo são sistêmicos, transdisciplinares, não há como não aprender a trabalhar em grupo, a agir sinergicamente com o outro, multiplicando os conhecimentos para um bem comum, negociando e ampliando os espaços de participação.

Estamos no limiar de uma nova espécie de ser humano, saído desse estado de pré-instrução que caracteriza nossa sociedade (em que a maioria é quase analfabeta, em muitos sentidos), para um mundo em que todos saberão ler seu tempo, interpretar seu espaço, definir melhor o seu desígnio. Você duvida?

Então pare um pouco de ler, vá até a janela e dê uma olhada lá fora. Veja se identifica de quantos modos as pessoas estão plugadas no mundo, como são alimentadas de informação ou tocam o distante... Há no ar uma densidade de conhecimentos que é quase material. As ondas de informação vencem distâncias e redesenham a geografia do mundo, entrando pelas antenas parabólicas,

pelos fios telefônicos, pelas fibras óticas. Pense nas crianças que nasceram ontem e projete o futuro delas. Até onde você consegue ir?

Esse é o mundo de que falamos, o mundo no início do Século 21. Esse é o cenário e daí surgem os verdadeiros problemas, as questões de fundo, que desassossegam a humanidade, constituindo, praticamente sem exceção, campos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, e exigindo movimentos coordenados e colaborativos de diferentes áreas do saber. Por isso é que temos procurado construir em conjunto trabalhos que vão se desenvolvendo em forma de projetos.

No início, duas ou três disciplinas se unem despreziosamente, logo se junta mais outra: "É isto que eu sempre quis fazer e não conseguia sozinho..."

A maturidade de uma escola faz com que ela perceba que a realidade educacional é bem mais complexa nos tempos em que vivemos. É preciso muita paciência e capacidade de esperar, mantendo viva a atenção. É preciso certo tempo antes de percebermos que nosso destino é trabalhar em conjunto numa sociedade que pretende fragmentar o pensamento e os pensantes. Já existem centrais globais que tudo pensam, cabendo a nós (segundo elas) somente dar conta de nossos conteúdos de forma isolada.

Essas centrais encontram-se por toda a parte: nas indústrias automobilísticas, nas agências de publicidade, nos conglomerados religiosos, nas redes educativas de qualquer natureza.

COMO SE CONSTRÓI UM PROJETO?

A construção de um projeto deve considerar determinados aspectos para que haja unidade de propósitos, consistência nas ações, sentido comum nos esforços de cada um e resultados sistematizados.

Embora cada projeto apresente particularidades e exija adaptações, as seguintes preocupações básicas devem ser consideradas na construção de todo projeto:

- identificação de um problema;
- levantamento de hipóteses e soluções;
- mapeamento do aporte científico necessário;
- seleção de parceiros;
- definição de um produto;
- documentação e registro;
- método de acompanhamento e avaliação;
- publicação e divulgação.

Depurando os problemas

Todo projeto nasce de uma boa questão. As boas questões são a chave de uma boa pesquisa. A pergunta deve ir além das próprias disciplinas e até do tempo histórico e do espaço físico. As boas respostas não têm valor em si.

Elas nascem de perguntas corajosas, amplas, humanizadoras, éticas, esperançosas... Perguntas que atinjam as verdadeiras questões humanas. Elas têm muito de Filosofia.

- Quem sou eu?
- Pode o ser humano se comunicar?
- Qual a dimensão de minha participação na história?
- Qual o sentido de estarmos nesta aventura?
- Posso transformar alguma coisa?
- O futuro existe?
- E essa morte que me persegue?
- Por que há injustiças no mundo? Violência, fome, solidão, descaso, domínio, extermínio, fascínio, exclusão, discriminação, desamor, depressão?
- O que é mesmo a felicidade?

A educação que não consegue trazer a questão da felicidade não é educação.

*É melhor ser alegre que ser triste,
a alegria é a melhor coisa que existe*

Vinícius de Moraes

Encontro, criatividade, espontaneidade, encantamento, faz-de-conta, utopia, perfeição, construção, trabalho criativo, justiça, liberdade, libertação! Viagem aos confins da imaginação, presença contínua no país da música e da dança, arte que atravessa o cotidiano e se instala nas entrelinhas das ruas e das árvores. Ética que se apodera de cada um, perguntando sempre o que é o bem, onde ele está e como se unir aos outros para realizá-lo.

"Quando procuramos oferecer aos jovens uma visualização da beleza e da grandiosidade deste mundo, decerto temos também a expectativa de estar despertando neles o interesse pelos seus elos e correlações internas."

(K. Lorenz, A Demolição do Homem. São Paulo, Brasiliense, 1986.)

A origem dos projetos

Utopia, construção, criatividade, viagem aos confins da imaginação. A informática pode ser instrumento para fazer dessas palavras mais do que um amontoado de desejos.

Um dos aspectos singulares dos computadores, aquele "algo mais" que os torna máquinas realmente diferenciadas, é o fato de serem ferramentas de manipular símbolos. Números, línguas, lógicas, fractais - tudo pode ser usado para modelar a realidade, para criar o virtual e torná-lo concreto.

Com os computadores, conseguimos "ir" aonde parecia impossível, podemos "manipular" o que é intangível, "ver" o que de tão diminuto é invisível. Podemos diminuir ou acelerar a velocidade dos acontecimentos, podemos recuar no tempo e no espaço. Podemos, enfim, vivenciar coisas realmente inusitadas, que, antes do computador, só eram possíveis na imaginação de cada um e que hoje, com o auxílio dessas máquinas de materializar sonhos, são representáveis, compartilháveis, e, por isso, estão sujeitas à análise e à crítica.

Com os computadores nas escolas podemos construir mundos, planetas, sistemas estelares, bem como construir fazendas, formigueiros, cidades, civilizações! O software *Civilization*, criado por Sid Méier e editado pela MicroProse (neste software representada no Brasil pela Byte & Brothers), é um excelente exemplo dessa possibilidade.

Civilization é antes de tudo um jogo - cuidado para não perder muitas noites em frente da telinha e do mundo fantástico que ela ilumina em nossas mentes! É comum viver dias e dias de intenso envolvimento com as possibilidades do micromundo criado por *Civilization*. Muitos adolescentes ficam seduzidos por essa simulação. É quase certo que podem aprender muito mais História e aprimorar a capacidade de entendê-la com esse jogo do que em muitos anos de aulas convencionais.

Ocorre que, nesse software, a História é vivida intensamente, os protagonistas estão vivos e interagem com o usuário, que é obrigado a tomar decisões que repercutirão no desenvolvimento de sua civilização. É a História viva!

Para alunos acostumados a ver e entender a História como "coisa do passado", é uma experiência desestruturante perceber que a civilização que se constrói hoje é reflexo de decisões passadas. Essas decisões faziam sentindo naquele contexto histórico e é preciso conhecer o contexto para entender por que foram tomadas. Assim, poderemos compreender por que estamos desse jeito: vivemos o resultado de decisões do passado. O programa também mostra que as decisões presentes devem considerar a dimensão histórica e estar comprometidas com o futuro.

Convenhamos, não é nada fácil perceber isso aos 12, 14, 16 anos, apenas abstraindo, lendo sobre o acontecido, sem ter a oportunidade de vivenciar, até pela curta história de vida, as forças que levaram uma civilização para determinada direção, para seu desenvolvimento ou término.

O manual de *Civilization* é bastante completo (183 páginas), como deve ser um manual voltado para aplicações pedagógicas, embora não precise ser lido integralmente para que se possa iniciar o jogo. Como os bons softwares, possui uma interface gráfica poderosa que pode ser dominada progressivamente, à medida que é utilizada. Como em um jogo de xadrez, *Civilization* exige que o usuário conheça apenas algumas poucas regras básicas para poder começar a usufruir de seu ambiente. Contudo, logo se percebe que há muito para aprender. Ainda bem!

Como está escrito na introdução do manual, "tanto você como seus oponentes (outras civilizações) começam com um pequeno grupo de colonos cercados pelos riscos e atrativos dos territórios inexplorados. Toda decisão que você tomar poderá ter importantes conseqüências posteriores. Deve-se criar uma cidade no litoral ou em uma ilha?

É melhor concentrar-se na produção bélica ou no desenvolvimento agrícola? Se você se mostrar um líder competente, sua civilização crescerá e ficará ainda mais interessante governá-la". Assim começa a grande aventura de sua civilização, em meio a um mundo hostil, porém atraente, cheio de surpresas e mistérios.

Não podemos esquecer que este software visa, antes de tudo, divertir as pessoas. Por isso, quando necessário, cria elementos exclusivamente lúdicos. No entanto, suas deficiências são muito menores do que suas qualidades. Ele motiva, envolve, cria um ambiente apropriado para aprender com prazer. Põe a roda da História para girar junto com as cabeças dos alunos!

Civilization permite implementar essa educação baseada em projetos. Que civilização queremos? Como construir um projeto viável para nosso modelo? Que forças enfrentaremos? Será melhor investir no desenvolvimento da justiça ou do comércio? O que aconteceria se uma civilização se recusasse a entrar em guerra? Sobreviveria?

Este tipo de software pode gerar diversas dinâmicas e abastecer uma turma de alunos com o gás indispensável para a aprendizagem durante meses! Suas deficiências são facilmente superadas pelo professor bem preparado e mesmo pelo aluno atento. A identificação das discrepâncias entre o jogo e a realidade pode até constituir parte do projeto.

No entanto, cabe aqui a pergunta: O que mais determina uma boa questão? É preciso que ela seja construída coletivamente, por professores e alunos. Essa construção coletiva da pergunta não a reduz ao tamanho dos muros da escola ou à singularidade de cada um. Ela envolve as perguntas das famílias, dos pequenos comerciantes do bairro, dos pobres que dormem na rua, das crianças que pedem esmolas ou trabalham nas carvoarias, das mulheres que apanham dos maridos, dos casais que aprendem o que é o amor...

Todas essas pessoas estão presentes na escola. Vêm trazidas pela sensibilidade dos professores, pela literatura, pelos jornais, pela televisão e pela valorização do poético e do dramático do cotidiano dos alunos.

Saber denunciar este mundo que está aí é uma das tarefas mais encantadoras da escola. Para tanto é preciso não perder a capacidade de indignação. "O mundo é assim mesmo", dizem alguns conformistas. A TV se farta de mostrá-lo em cada noticiário, em seus inúmeros canais. Se nós, educadores, não conseguirmos mais nos indignar com tudo o que acontece de desumano, os jovens não nos verão como parceiros de sua magnanimidade juvenil. Eles são generosos e sempre foram os seres humanos mais dispostos a morrer de indignação, de protesto, de amor, de coração dilatado!

E por que não encontram na escola a motivação de projetos generosos pelos quais a vida mereça ser dada? Por que muitos buscam também nas drogas, nos esportes radicais, nas guerras dos bailes *funk*, o risco que não acham nos ideais da escola?

Deixar fluir os sonhos -

Levantamento de hipóteses e soluções

Paulo Freire falava da utopia enquanto ato de denunciar a sociedade naquilo que ela tem de injusta e de desumanizadora e enquanto ato de anunciar a nova sociedade.

Denunciar e anunciar são utopias. Precisamos formar seres que sonhem com uma sociedade humanizada, justa, verdadeira, alegre, com participação de todos nos benefícios para os quais todos trabalhamos. Goethe, pensador alemão, dizia que, para que alguém possa ser algo especial, é necessário que outros acreditem que ele é especial. Para construir a utopia, temos de acreditar nela.

Ela é fruto de nova sensibilidade ética e estética. Não se trata de uma sensibilidade qualquer. A dimensão ética e estética cria e implode as perguntas. A qualidade das perguntas que desencadearão nossos projetos é sensível à delicadeza que a educação deve ter para com o bem.

O que traz a felicidade ao ser humano? É ser livre para fazer o bem e fazê-lo bem feito. Ao fazer bem minhas ações torno-me bom com as coisas que construo. Se faço as coisas boas, elas também me tornam bom. Eu as construo e elas me constróem. Desse modo, o bem e o belo andam juntos, inseparáveis.

Os computadores, quando utilizados a partir de uma ética e estética humanista, são instrumentos para o belo. Não falamos apenas da beleza contida na precisão das imagens ou na velocidade da manipulação das informações, mas, sobretudo, da beleza da realização humana e de suas múltiplas possibilidades expressivas.

Freqüentemente, nas escolas, os alunos produzem trabalhos como parte do processo de aprendizagem. É o que ocorre, por exemplo, quando preparam uma redação. A sua redação! Estão aprendendo a escrever, a manejar a língua, a modelar em palavras suas sensações, seus sentimentos, desejos e pensamentos.

Uma vez expressas, as palavras se tornam diferentes, compreendidas, mais livres, melhor sentidas, mais humanas. Essa dimensão nobre de sua aprendizagem e da expressão transcendem muito o estrito domínio da língua. No entanto, após produzir seu trabalho, geralmente esse aluno ou aluna recebe de volta uma folha de papel rabiscada com toda sorte de correções formais, do tipo "m" no lugar de "n", "ss" no lugar de "ç", ou, quando muito, algumas observações estilísticas.

Pronto. Acabou! Agora é pegar a folha rasurada e guardar numa gaveta até que ela se amasse e um dia alguém a jogue fora. Esse é o triste destino de grande parte de nos-

sas produções intelectuais na escola, aquelas que realizamos para aprender, até mesmo sobre o belo e a harmonia.

A "sua redação" transforma-se, após a correção do mestre, em um amontoado de erros e imperfeições, testemunho implacável do "seu" não-saber. Por que não conceber a redação experimental como uma obra inacabada? Pelo simples fato de que a folha de papel não aceita mais alterações. Acaba ficando assim mesmo, no meio do caminho, sem conclusão. A folha de redação torna-se um testemunho selado e petrificado das dificuldades, das imprecisões e dos erros.

Será que o computador oferece alternativas tecnológicas para a superação desse problema? Existem vários softwares que se aplicam a situações como essa, com a vantagem de ampliarem o objetivo da ação de produzir um texto: criação, análise, correção, síntese, adequação. Enfim, o jovem escritor pode contemplar um produto final do qual pode se orgulhar. Dirá então: o meu texto, as minhas idéias, os meus sentimentos, o meu olhar sobre o mundo! Este pode ser um processo de aprendizagem que nunca acaba, prazeroso, construtivo e libertador, pois gera autoconfiança.

Softwares como *Creative Writer*, *PowerPointe* mesmo um processador de textos como o *Word* Viabilizam esse tipo de relação positiva com os produtos do processo de aprender.

A ciência como aliada indispensável - Mapeamento do aporte científico necessário

Todo ser humano é curioso e sua vontade e necessidade de aprender são condição de sobrevivência.

Como ser vivo, ele não aprende apenas por prazer, mas sobretudo por necessidade. O prazer do conhecimento é um impulso admirável que a evolução parece ter selecionado como forma de nos induzir à aprendizagem. Per-

guntar, explorar, desmontar as bonecas e os carrinhos, pular o muro, subir em árvores, entrar nos tempos do "era uma vez", viajar, escalar montanhas, aventurar-se nas águas do mar são expressões diversificadas do desejo de aprender.

Todo ser humano é fascinado pelo conhecimento do novo. Quem não sonha em viajar pelo cosmo, conhecer galáxias, estrelas, mistérios do tempo e do espaço... Tudo nos encanta, especialmente se ainda somos crianças ou adolescentes.

Nós, professores, temos toda essa energia em nossas mãos, na imaginação, nos domínios de nossas aventuras. E os alunos podem ser entusiasmados companheiros nessas viagens! Sempre acreditei que "nada é tão difícil que não possa ser ensinado de maneira fácil". Se isso é verdade, temos muito a nosso favor.

A paixão dos jovens pelo sagrado os leva a formar clubes de leitores, como em *A sociedade dos poetas mortos*, onde se vê um jovem morrendo pelo ideal de participação no mundo das artes... Se temos a nosso favor o interesse dos jovens em aprender e a imensa riqueza do mundo natural e social, como aproveitá-los nas atividades cuniculares?

Os projetos são oportunidades excepcionais para nossas escolas porque possibilitam um arranjo diferente nas dinâmicas de aprendizagem. Propõem o contato com o mundo fora da sala de aula, fora dos muros da escola, na busca de problemas verdadeiros. Pressupõem a ação dos alunos na busca e seleção de informações e experiências. E como geralmente lidam com problemas concretos, do mundo real, provocam a reflexão sobre questões para as quais não há apenas certo e errado. Essas reflexões geralmente promovem a troca com o outro, seja este o professor, o colega, os pais de um amigo, o dono da padaria, um profissional do bairro.

Projetos bem orientados motivam os alunos e os professores a superarem seus conhecimentos, rompendo os

limites do ensino tradicional. Alteram substancialmente o sentido da aula, desfocando aquele modelo em que o professor fala e os alunos ouvem.

Implementar projetos significa oferecer a possibilidade de os alunos desenvolverem conhecimentos significativos. Eles acabam aprendendo com o corpo todo porque entram por inteiro na grande aventura de descobrir, de inventar, tratando o conhecimento de modo integral e por inteiro. Aprender por projetos é transformar o processo da aprendizagem em algo que merece ser compartilhado e tornado público porque diz respeito ao público.

As enciclopédias são instrumentos valiosos em que podemos encontrar grande quantidade de informação tratada, relacionada e disposta de modo a facilitar a consulta. São ferramentas importantes para alimentar parte das pesquisas necessárias em qualquer projeto. A informática, por criar facilidades para a manipulação de informação, potencializou as características positivas das enciclopédias, minimizando algumas de suas limitações.

As enciclopédias informatizadas agregam qualidade ao conceito de enciclopédia quando permitem, por exemplo, que outros estilos de informação sejam utilizados, além do texto e da imagem estática, como ilustrações, fotos e gráficos. Agora, também podemos contar com música e sons diversos, depoimentos, filmes e animações para melhor representar processos dinâmicos.

Esses recursos constituem novas dimensões de informação, capazes de transformar as enciclopédias em instrumentos mais completos e motivadores. Em certo sentido, podemos dizer que, após a informatização, elas estão mais vivas do que antes! Por exemplo, quando consultamos o verbete *Beethoven*, ficamos sabendo que ele foi um músico, que compôs a *Quinta Sinfonia*, e outras coisas mais a seu respeito. Se a enciclopédia for digital, podere-

mos também escutar um trecho de sua obra e descobrir que, de certo modo, já o conhecíamos!

Se consultarmos o verbete *Hitler*, poderemos vê-lo e ouvi-lo em seus discursos exaltados ante o exército nazista, ao mesmo tempo em que se sucedem imagens de campos de concentração e de cidades devastadas. Certamente esse tipo de informação trará mais impacto ao aluno e, de certo modo, mais saber.

Finalmente, imagine um verbete como *força gravitacional*. Uma enciclopédia digital permite realizar uma pequena simulação em que o aluno possa interagir com o software, alterando parâmetros da aceleração da gravidade e observando as conseqüências na queda de um corpo. São novas qualidades que a informática traz à informação estática, desenvolvendo ambientes de interação facilitadores da aprendizagem.

A essa nova qualidade das enciclopédias digitais podemos acrescentar a superação de antigas limitações. Por exemplo, uma de suas ferramentas mais poderosas é a remissão para temas correlatos. Essa remissão era desconfortável porque, freqüentemente, implicava a manipulação de diversos volumes. Além disso, após algumas consultas, era comum certa confusão: "Afinal, por que mesmo estou consultando este verbete? De que modo ele se conecta com o tema central de minha pesquisa?" As enciclopédias digitais amenizaram bastante essas dificuldades: para acessar uma remissão basta clicar na palavra linkada e, para retornar passo a passo ao tema central da pesquisa, basta clicar em um outro ícone.

Outro exemplo da superação de antigas dificuldades é a possibilidade de atualização dos dados da enciclopédia. Nas obras em papel, as editoras precisavam publicar todo ano um novo volume que, é evidente, acabava por constituir um apêndice da obra como um todo. Muitos verbetes anteriores ficavam ultrapassados ou mesmo incorretos. Com o passar

dos anos tornava-se mais e mais difícil consultar a enciclopédia. Com a informatização, essa dificuldade está superada. A cada ano, novo CD-ROM ou conjunto de CD-ROMs é publicado pela editora, já com todas as mudanças incorporadas! Algumas enciclopédias chegam ao ponto de manter *sites* na Internet para atualizações constantes. Nesses casos, o aluno tem uma obra de referência sempre atualizada.

Além das enciclopédias, muitas outras obras de referência aproveitam essas mesmas vantagens do tratamento digital da informação que a informática possibilita. Obras sobre História, Geografia, Biologia etc, ou que integram vários campos, como o CD-ROM *Como as coisas funcionam*, de David Macaulay (editado originalmente pela Dorling Kindersley e, no Brasil, pela Globo Multimídia). Esse software apresenta diversas máquinas, sua estrutura e dinâmica internas e os princípios científicos que as tornaram possíveis. Princípios científicos e máquinas vêm relacionados com a época histórica e com os respectivos inventores.

Questões capazes de mobilizar as energias do fazer, do sentir e do pensar do adolescente são, sem dúvida, complexas, densas. Ele não poderá resolver sozinho esse problema. A quem poderá pedir ajuda?

Na escola, deverá e poderá contar com o auxílio das ciências. Esse é um momento privilegiado para os professores apresentarem a riqueza de elementos que sua área de conhecimento oferece para iluminar as buscas desses jovens que querem desvendar o mundo. A ciência é uma chave para os segredos do mundo.

Quem é especialista sabe quanto a Biologia, a Filosofia, a História, as Artes, a Educação Física, a Geografia, a Química, as línguas estrangeiras, a Matemática, a Literatura, a Física e a Gramática podem ajudar a entender e a transformar o mundo! No entanto, mais do que desta ou daquela disciplina científica em particular, o jovem precisará da sintaxe das ciências. Precisarás apren-

der a utilizar as ferramentas adequadas para a construção de conhecimentos com base científica, para a tomada de decisões adequadas, para a análise correta de dados. Precisar­á entender o círculo das provas, que começa na observação, passa pela hipótese, propõe modos de investigação e sugere as causas.

Interdisciplinaridade

A criação de disciplinas e áreas precisas de conhecimentos - como a Física, a História, a Álgebra, a Genética, entre tantas outras - trouxe para a ciência e para a tecnologia uma enorme possibilidade de progresso.

Antes dos gregos e suas sistematizações do conhecimento, tudo estava vinculado à religião, aos mitos, à filosofia, às vivências pessoais, aos interesses políticos e ideológicos. O progresso e o domínio das forças da natureza ficavam dificultados pelo emaranhado cognitivo e epistemológico. Onde começavam as diferentes dimensões das coisas? O que era o raio? O que era o movimento das estrelas? O que eram as forças vitais presentes na natureza? De onde vêm as características de cada um de nós? Qual a origem de tudo? Há uma fonte comum a tudo? Para onde vamos? Qual o nosso destino?

A variedade de questões pode ser multiplicada ao infinito se imaginarmos as respostas que podemos dar, cada qual criando uma enormidade de novas questões!

O modo como aprendemos a desenvolver conhecimentos e a registrá-los para que possam ser compartilhados com outras pessoas é parte do método científico. As bases da ciência contemporânea ocidental encontram-se no pensamento de Descartes.

Com ele aprendemos a construir o conhecimento fragmentando a realidade, criando disciplinas, reduzindo os problemas, dividindo-os em subproblemas e, depois, so-

lucionando-os um a um até chegar à solução do todo. Descartes descreve detalhadamente esse processo em sua obra *O Discurso do Método*.

São séculos desse exercício sistemático de fragmentar o mundo e seus fenômenos. Esse modo de entender está arraigado ao nosso modo de pensar, de aprender e de nos comunicarmos. Portanto, não é nada fácil romper com isso tudo e agir além das disciplinas quando planejam o ensino.

As disciplinas são necessárias. Devido a elas o homem criou muitas inovações verdadeiramente humanizadoras. Mas também criou outras tantas não tão humanizadoras. E quantas! Se a compartimentação do conhecimento em disciplinas ajudou o homem a progredir no domínio da natureza, a subdivisão exagerada em domínios e subdomínios não permite atender às questões mais radicais que o ser humano se coloca neste momento.

O otorrinolaringologista pode ser especializado a ponto de não perceber que o ser que está à sua frente não é apenas um ouvido, mas um ser humano com dor. Pode tratar do ouvido, mas não curar a dor.

As questões que a sociedade moderna coloca para a ciência não permitem mais soluções fragmentadas. A Física, a Biologia ou a História não conseguem, isoladas, olhar e explicar a complexidade dos fenômenos sociais e técnicos colocados ao pensador e ao cientista. Questões que buscam respostas para problemas reais da sociedade e do ser humano e não apenas temas para ilustrar o espírito ou para atender à lógica interna desta ou daquela disciplina.

No processo de implementação de projetos, chega-se a um momento em que os professores precisam discutir juntos a preparação das aulas que darão suporte ao trabalho coletivo. Não é mais possível cada professor pensar seu curso isoladamente, em sua casa. É muito pouco. Assim, não dará conta dos problemas levantados pelos nossos alunos e pela nossa sociedade.

Muitos que já vivenciaram iniciativas mal conduzidas nesse sentido pensam que é o momento da pasteurização, da perda de identidade: cada um fala um pouquinho do que não conhece, de maneira superficial, sem identidade epistemológica. Essa pasteurização das ciências é semelhante ao que se tentou fazer com Estudos Sociais, resultando nem bem História, nem bem Geografia. Ficou tudo misturado, sem identidade: um pouco de leitura de jornal, um pouco de textos esparsos, um pouco de economia e uma dose de política para cimentar os cacos dos conhecimentos trabalhados.

Não é assim que pensamos. Acreditamos que uma condução adequada busca a articulação entre os diferentes olhares humanos: políticos, históricos, econômicos, filosóficos, artísticos, afetivos. A vida e o viver transcendem as disciplinas. É necessário ver a ciência como um *constructo* humano que, para construir conhecimento válido, precisa olhar a natureza como um todo. Portanto, nada mais razoável do que a busca de uma visão de conjunto, capaz de integrar as diversas dimensões disciplinares e transdisciplinares. Todo modo de agir responsável procura essa integração interdisciplinar, com a colaboração dos professores e dos alunos.

Parceiros, cooperativados, amigos ou cúmplices?

Os velhos "trabalhos de casa" supunham que os alunos sentassem às suas mesas, lessem alguns livros, consultassem suas anotações, fizessem algumas ilustrações, escrevessem um texto pessoal, encapassem o trabalho e pronto.

O conceito moderno de trabalho não aceita esse isolamento para a produção de conhecimento. O conhecimento é um ato produzido socialmente. Os homens e as mulheres conhecem juntos porque constróem conjuntamente o conhecimento, ao longo da história. Ele é uma produção

coletiva, solidária, mesmo que não esteja claro todo o tempo quem são os parceiros desse longo processo.

Milhares de pessoas, dia e noite, em todos os cantos da Terra, estão pensando, escrevendo, coletando dados, construindo artefatos que nos permitem ir adiante nas hipóteses, nas investigações, nas conclusões, nos testes etc, enfim, em nosso processo de construir conhecimento. Temos de nos unir a essa gente. Somar forças, cooperar! Na produção de uma tese, os livros que consultamos, as pesquisas de campo, a originalidade das hipóteses e sua comprovação contam com milhares de parceiros que nos antecederam e nos deram condições de ir adiante.

Na educação escolar também precisamos de parceiros. Os primeiros e mais naturais são aqueles que estão bem próximos de nós. Os alunos da escola ao lado, o padeiro da esquina, o jornal do bairro, os pais e as mães, o clube de futebol do bairro ou a associação comercial. Acreditamos que a escola compromissada com uma cultura deve incentivar os alunos a definir, primeiro, a sua identidade, o que só pode ser conseguido por meio do contato com sua comunidade e seus valores. Essa formação de identidade talvez defina muito do que deve ser feito em termos de parcerias. O mais importante é reconhecer que agir localmente é a primeira etapa para pensar globalmente.

A grandeza da informática não está em sua capacidade de aumentar o poder centralizado nem na sua força para isolar as pessoas em torno da máquina. Aquela figura do geniozinho que domina todos os controles e entra nos computadores da Nasa é retrógrada e valoriza um tipo que é anti-humano.

A grandeza da informática encontra-se no imenso campo que abre à cooperação. É uma porta para a amizade, para a criação de atividades cooperativas, para a cumplicidade de críticas solidárias aos governos e aos poderes opressores ou injustos. Enfim, as redes informatizadas propiciam a solidariedade, a criação e desenvolvimento de projetos em parcerias.

Na Internet, especialmente por meio de *chats*, fóruns e *e-mails*, podemos potencializar parcerias na construção e execução de projetos. É um meio barato de se comunicar e interagir. Como a comunicação via Internet é quase sempre escrita, acaba gerando um rico material para a documentação, registro e análise dos processos de trabalho.

Em alguns projetos mais sofisticados, os parceiros podem compartilhar um *site* especialmente desenvolvido para o projeto, contendo, por exemplo, a identificação de todos os participantes, uma descrição detalhada do projeto e seus objetivos, o cronograma e o plano de ação, indicações de *sites* na Internet correlatos ao projeto, fóruns temáticos onde ficam armazenadas muitas das interações entre os participantes, *chat* para conversas *on-line* etc. Mas o desenvolvimento dessa estrutura exige algum conhecimento adicional de Internet, nem sempre disponível na maioria das escolas.

Mesmo assim, elas podem associar-se a provedores (aliás, um parceiro em potencial), associações, empresas, delegacias de ensino, enfim, a parceiros que tenham os conhecimentos necessários. Mesmo que isso não seja possível, a Internet poderá ser útil em um projeto, ainda que apenas o *e-mail* e a navegação sejam utilizados.

Daí nascem as primeiras possibilidades de trabalho conjunto. Em geral, imaginamos que a parceria solidária se dará com as crianças de países distantes. Chegaremos lá. Mas todo projeto que não trabalha com a comunidade mais próxima, resolvendo os problemas da realidade imediata, irá morrer logo adiante, sufocado pelo modismo e pela comodidade de não enfrentar seus próprios problemas.

As parcerias distantes são nobres e fundamentais e devem também ser estimuladas e viabilizadas. Há inúmeros temas e problemas que ganham força e luz quando tratados por seres distantes e de diferentes culturas. Eles podem nos ajudar a entender melhor os nossos temas e

problemas, mas não são suficientes. Nosso país enfrenta grandes crises: econômica, de cidadania, de justiça, de falta de ética, de corrupção, de violência, de desemprego, de falta de sonhos... Por que não estimular, via Internet, projetos que permitam a nossos jovens a construção de conhecimentos nessas áreas?

Os jovens querem participar das grandes questões do mundo contemporâneo. As liberdades, as belezas, as carências, a solidariedade, as denúncias, as riquezas culturais, as cooperações, as violências, as delicadezas, os valores sagrados, os afetos desinteressados e magnânimos, o futuro mais digno. Todos esses temas são objeto de pesquisas, de encontros, de produção e de troca de conhecimentos.

São temas fartamente disponíveis em todos os países do mundo. O importante é uni-los em rede. Com provocações, com questões, com dados, com informações trazidas também por nós, professores, a partir da História, da Química, da Biologia, da Geografia, da Literatura.

A curiosidade e o senso crítico do cidadão serão um aporte de nossos testemunhos. Mais uma vez, Internet! Pense na grandiosidade de uma fonte de informação e interação que congrega virtualmente todas as universidades do planeta, todas as instituições de pesquisa e ensino, todas as empresas de comunicação e entretenimento, os museus, as bases de dados das empresas... Imagine isso disponível na ponta de seus dedos, ao alcance dos alunos!

Não é difícil imaginar a potencialidade educacional que a rede tem. Esse espaço vem sendo construído especialmente nos últimos vinte anos. Um acelerado processo de digitalização de toda a informação produzida até hoje vem garantindo a disponibilidade do acervo cultural da humanidade para todos os que têm acesso à Internet. É, talvez, o maior projeto de comunicação da espécie humana. Textos, imagens e sons são digitalizados porque só assim as informações são facilmente manipuláveis pela tecnologia

de informática. Essa é uma das grandes conquistas para a nossa e para as próximas gerações.

Essa informação digital está sendo colocada à disposição de todos na Internet, por meio de uma infinidade de poderosos softwares e significativos avanços de hardware.

Conceitualmente, a Internet é uma rede mundial de computadores que interliga sub-redes. Um instituto de pesquisa pode acoplar câmeras em um de seus laboratórios para exibir o andamento de certa montagem experimental. Pode, ainda, publicar na rede todas as conclusões a que seus pesquisadores estão chegando.

Não há dúvidas acerca da utilidade e importância da Internet para nossos processos de ensino e de aprendizagem. Mas a Internet não é tudo. O contato com o concreto é indispensável para se fazer ciência verdadeira. Concluir apenas e exclusivamente a partir de informações obtidas na Internet pode, com o tempo, gerar um total descolamento da realidade do mundo.

O princípio das pequenas doses - Definição de um produto

Nossos projetos devem guardar um tempo. Um mês ou dois, no máximo. Devem ser curtos, com princípio, meio e fim, para que não se tenha o sentimento de que o projeto acabou mal ou que não obteve êxito.

O resultado deve se constituir de produtos claros e *hard*, ou seja, que possam ser tocados, transportados, vistos, guardados, divulgados além da sala de aula. Pequenas publicações podem ser planejadas, envoltas em atividades que dêem visibilidade e aproveitamento pedagógico aos produtos. Quando se fala de publicação, não se pensa somente em publicações gráficas, mas também em digitais, fonográficas, multimídias, televisivas, audiovisuais, holográficas, pictóricas.

Os produtos poderão ser divulgados em fóruns interdisciplinares. Poderão ser também aproveitados por outras séries do colégio ou pela comunidade.

A listagem a seguir traz algumas possibilidades de produtos resultantes de projetos:

- Festivais de música, de poesia ou de teatro.
- Abaixo-assinados.
- Viagens de estudo do meio ambiente.
- Apresentações teatrais e saraus.
- Shows.
- Gincanas temáticas.
- Clubes de leitores.
- *Sites para* a Internet.
- Jornais escolares (estilo fanzine).
- Atividades sociais de assistência e participação comunitária, criação de maquetes com propostas de obras de atendimentos à melhoria de vida da comunidade.
- Clubes de folclore e de danças regionais.
- Campanhas de atividades de participação social e cultural.
- Pesquisas (de consumo, idéias, costumes etc.) sobre setores da comunidade do bairro.

Registro, história e identidade - Documentação

Para executar qualquer projeto é necessário saber registrar, organizar os documentos e juntar dados de sua história (por mais insignificantes que eles possam parecer).

O projetista sabe que os seus passos, mesmo aparentemente voláteis, são a sua história e a de seu grupo. Por isso os registra. Eles serão sua fonte de confiança para ir adiante. Perder a memória significa perder a identidade. É para não perder sua identidade nacional que os países, sobretudo os

europeus, investem tanto em resguardar suas memórias em ricos e sofisticados museus. Aliás, também preservam a memória do Egito, da Grécia, da China - o que não deixa de ser uma forma de apropriação indébita (mesmo que tenham pago pelas peças) da identidade desses povos.

Um bom projeto exige competente sistema de documentação. O registro, o acompanhamento da evolução e a reflexão sobre o trabalho desenvolvido são componentes básicos para a formação do cidadão histórico.

A História está sendo vivida por todos, mas a consciência dela nem sempre é captada pelo sujeito. Documentar, acompanhar e sintetizar criticamente os fatos vividos é condição para se sentir sujeito responsável pela sua vida e pela vida da cidade *{polis}*. Essa fase de um projeto tem a função de dar aos educandos o tempo de vivenciar a construção de sua memória, que é a base da construção da identidade. Não se trata só da identidade pessoal, mas da construção de sua cidadania e da identidade do país.

Existem vários softwares *{Logo}*, por exemplo) que permitem o registro dos passos lógicos com os quais se construíram as soluções dos problemas. Quando o aprendiz e o professor registram passo a passo seu percurso intelectual, as etapas alcançadas pelo grupo, ou, ainda, quando documentam os dados captados nos diferentes meios de informação, estão aprendendo a ser cidadãos intelectuais e históricos.

É muito importante que o professor estimule os alunos a fazerem uma espécie de diário intelectual, onde registrarão as experiências de aprendizagem de cada um e do grupo. Uma excelente experiência de documentação é a criação de um dossiê com recortes de notícias de jornais sobre um tema definido no projeto. Pode ser feito em grupo, com a tarefa de ler, sublinhar as idéias centrais, recortar as notícias e colá-las em folhas que contenham o nome e a data da fonte. Esse material vai sendo juntado e analisado no decurso do trabalho, até que se possa sintetizá-lo.

Isso ajuda os alunos perceberem-se como sujeitos da História e das mudanças de nossa sociedade.

Os bancos de dados disponíveis nos grandes jornais, nas bibliotecas e nas centrais de informação não substituem a experiência gratificante de montar seu próprio banco de memória, seja ele pessoal ou temático.

É bastante comum, quando iniciamos a utilização sistemática de computadores em nosso cotidiano, ocorrer certa confusão quanto à organização do "espaço" no disco rígido. Aos poucos, vamos produzindo um sem-número de documentos, de diversos tipos e finalidades. Essa produção acaba se espalhando de modo desordenado pelo disco rígido, pelos disquetes e outros dispositivos de armazenamento. Em breve podemos ter dificuldade de encontrar os documentos produzidos e corremos o risco de misturarmos suas inúmeras versões.

O Windows, sistema operacional mais utilizado no mundo, possui bom número de ferramentas para que evitemos esse caos, a mais importante delas, provavelmente, é o Windows Explorer, um gerenciador de arquivos.

Compreender a estrutura de armazenamento e organização de dados dos computadores exige certo esforço de abstração. Para facilitar esse processo costumamos trabalhar com metáforas. A mais poderosa e utilizada é a de uma árvore.

Imagine que as informações serão armazenadas no disco rígido em um sistema de pastas e subpastas com a estrutura de uma árvore: tronco, galhos e ramos. Se, por exemplo, em sua escola, a turma A da primeira série do ensino médio estiver começando um projeto, acione o Windows Explorer e prepare o terreno. Projete o crescimento da quantidade de documentos produzidos pelo projeto e planeje uma estrutura de organização de modo que não sejam "perdidos". Como as informações serão produzidas e acessadas por muitas pessoas, é importante adotar uma

lógica fácil de ser explicada e percebida por todos. Lembre-se de que, acima de tudo, organizar a estrutura que receberá as informações produzidas ao longo do projeto é um modo de planejar o seu desenvolvimento.

Além de organizar a estrutura, é importante que se definam códigos e critérios para a nomeação dos documentos que serão criados ao longo dos trabalhos. Esse cuidado pode facilitar muito a manutenção do ambiente dentro dos padrões desejados.

Digamos que todo documento produzido para uma determinada área deve ser batizado por um nome composto pelas três primeiras letras da área, seguidos do símbolo de *underscore* O, mais dois outros Algarismos para designar o número de chamada do aluno que produziu o documento, novamente seguidos do símbolo de *underscore*, mais quatro dígitos com o dia e o mês da produção. Desse modo, um documento sobre "efeitos para o organismo" feito em Word pelo aluno número 10, em 16 de maio, seria chamado de EFE_10_1605.doc.

O importante é haver critérios claros para que todos entendam e possam manter suas informações organizadas no espaço do computador.

Método de acompanhamento e avaliação

Errare, em latim, quer dizer "andar sem rumo certo": "Ele errava pelas ruas da cidade sem clareza de quem era e do que queria..."

Com o tempo, o uso da língua foi transformando o sentido deste verbo para "afastar-se da verdade, enganar-se, pecar, desviar-se do bom caminho". Se, do ponto de vista moral, o erro é indesejável e deve ser criticado, no que se refere à aprendizagem o erro é um componente básico dos processos complexos pelos quais o ser humano e os animais aprendem.

Não se aprende sem tentativas, sem escorregões, sem tropeços, sem ensaio. Quando a criança aprende a andar, por exemplo, não há método de aprendizagem que substitua os ensaios feitos para aprender a controlar os músculos. O mesmo acontece nos processos da escrita, do conhecimento afetivo entre os seres humanos, da fala, dos cálculos iniciais, dos jogos e brincadeiras de socialização, da investigação científica etc.

Na educação escolar, freqüentemente, o erro é rejeitado como parte do processo de aprendizagem. É punido pelo desconto de pontos da média do aluno e o alto número de erros é entendido como um baixo rendimento do aprendiz.

O que fazer para mudar e aproveitar o alto potencial de aprendizagem trazido pela experimentação livre, pela ousadia de tentar caminhos diferentes e pelo risco de não ter todos os padrões prontos no mesmo ritmo dos demais alunos da classe?

À medida que a ciência avança e que o tipo de conhecimento se torna mais sofisticado, as tentativas, as experimentações, os vãos cegos se tornam mais raros e, em alguns campos, devem ser mesmo evitados. O educador deve saber diferenciar quando o ensaio e o erro são aceitáveis e devem ser estimulados e quando os jovens devem pensar mais cuidadosamente antes de responder ou fazer propostas.

Não se trata, é óbvio, do endeusamento do erro ou de uma relativização total das respostas do tipo "tudo o que o aluno responde é correto e não deve ser questionado". Essa posição educacional desrespeita igualmente a capacidade que os jovens têm de compreender seus equívocos e de reconhecer que podem sempre aperfeiçoar seus processos de produzir conhecimento. O maior problema para o educador é saber adequar a crítica ao momento, encaminhar o aluno e estimular sua curiosidade científica.

Tratar os erros com carinho e redimensionar projetos

Estamos tratando de projetos e, portanto, temos de dominar os procedimentos que permitam redirecionar seus rumos. Como os projetos são programações de médio alcance, ao longo de suas etapas devemos prever espaços intermediários para analisar seus êxitos, verificar seus problemas, refazer composições, reprogramar custos, realocar pessoal, buscar novos recursos, ou, quem sabe, reduzir suas expectativas, dispensar parceiros, exigir cumprimentos de prazos, prestar contas de recursos, apresentar resultados parciais etc.

Em síntese, na estrutura de seu projeto, reserve parte importante para a avaliação. Se possível, preveja mais de um momento para que o grupo se reúna e confira os resultados parciais. Nessas reuniões de depuração, o grupo decidirá novos rumos e quais os setores que merecem estímulos, proporá novos aliados e, seguramente, continuará suas atividades com novo ânimo.

Os projetos são mais parecidos com roteiros de viagem do que com planos de vôo. Quando tratamos de projetos, não estamos nos referindo a uma programação rígida, mas a um grande eixo norteador das atividades de um grupo. Algumas partes dos projetos devem ser planejadas de forma a evitar muitas alterações - como o orçamento, os prazos e os recursos que exigem reservas prévias e não permitem improvisações. Reservas de espaços, definição de verbas, prazos de gráficas, uso de equipamentos, entrevistas com profissionais externos à escola devem ser planejados de tal modo que tenham a máxima precisão. No entanto, há outras instâncias de um projeto que não só podem, como devem sofrer alterações, correções, enfim, replanejamento e reavaliação.

E o computador com isso?

O computador traz uma tecnologia que facilita o tratamento dos erros. A rapidez, aliada à capacidade de repetição (sem reclamar!) quase infinita, permite que os usuários possam refazer seus trabalhos (sem culpa) antes de traduzi-los em arte-final.

Os registros em meios sólidos, como a pedra e o papel, dificultavam muito as alterações em documentos. O computador, por sua forma volátil de registro, facilita as remodelagens constantes de nossas propostas e de nossa documentação. Acréscimos ao projeto, reformulações de determinados itens, intercalação de relatórios parciais, revisão nos cálculos de custos, acréscimos de tabelas e dados de pesquisas podem ser feitos sem dificuldades, tornando os projetos melhores e mais confiáveis.

O destino dos produtos: publicação e divulgação

O destino dos projetos não é os arquivos das escolas nem os fundos empoeirados das gavetas. Eles não são peças feitas para cumprir uma tabela escolar ou arrancar notas aos professores no momento da conclusão de um bimestre ou de um curso. Seu destino é tornar-se coisa pública, *respublica*.

Sendo o produto de um grupo preocupado com o bem comum, deve ganhar um palco onde possa aparecer, ser debatido, socializado e fazer a história da escola e da vida dos jovens que o produziram.

Os jovens levam muito mais a sério as atividades escolares que vão ser valorizadas com apresentações e trocas. Tem sido cada vez mais usual que os trabalhos em projetos ganhem espaços, tais como:

- Seminários para as diversas classes que compõem aquela série.
- Filmes ou audiovisuais que possam juntar músicas, imagens, entrevistas e animações produzidas pelos alunos.
- Festivais de música em que os alunos compõem júris, estabelecem a premiação, organizam a segurança da festa, arrecadam dinheiro, prestam contas.

Essas ações de responsabilidade dos alunos representam momentos riquíssimos de aprendizagem e de compromisso com o bem comum. Frequentemente, tais atividades despertam neles um interesse muito maior para os estudos posteriores, pois vêm reconhecidas as suas habilidades e sua responsabilidade.

O professor deve soltar sua imaginação para inventar formas inovadoras de divulgar a produção de seus alunos. Seguem algumas sugestões:

- Publicações de alguns números de jornais - da classe, da série, da escola ou da comunidade - que tratem de temas relevantes para o grupo. Esses jornais podem ser um modo de revelar talentos para a escrita, para a liderança, para a capacidade de planejamento de alunos que não aparecem em situações convencionais de sala de aula.
- Criação de *sites* na Internet que apresentem o resultado do trabalho cotidiano da sala de aula - pesquisas, debates, poesias, folhas de exercícios, resultados de uma investigação, acompanhamento crítico das notícias de jornais etc. Há escolas que já fizeram durante um ano o acompanhamento das ações políticas de governantes executivos para confrontá-las com as promessas eleitorais. Esse material foi disponibilizado em *site*. É um exemplo prático de cidadania. Em outra escola, um grupo de jovens abriu um *site* para acompanhar os passos dos escândalos econômicos entre parlamentares e grande empresas.

- Elaboração de abaixo-assinados dirigidos aos políticos ou autoridades locais para denunciar situações de injustiça ou pedir melhoria das condições de saúde, habitação, cultura ou educação para o bairro ou região.
- Realização de gincanas interescolares com temas de relevância social, em que alunos, pais e mestres se aliem para produzir conhecimento, trocar experiências, unir competências para solucionar problemas e vivenciar momentos de troca e cooperação. As equipes podem reunir pessoas de escolas diferentes, para evitar que a competição traga discórdia em vez de harmonia.
- Criação de livro com produção coletiva de textos, reportagens, fotos: uma espécie de almanaque que lhes permita mostrar suas múltiplas habilidades de escritores, de desenhistas, de fotógrafos, de charadistas, de contadores de casos, de repórteres, de ilustradores etc. Esses livros podem ser lançados em noite de autógrafos, quando pais e amigos visitariam a escola para verem os produtos.
- Exposições dos trabalhos de arte pela escola em painéis com comentários. As exposições devem ter inauguração, livro de visitante e momentos de apresentação dos artistas.
- Produção de jogos a partir dos temas trabalhados pelo projeto. A construção de jogos exige grande habilidade e imaginação. Implica criar as normas e expressá-las, estabelecer metas, criar o clima de motivação etc.

Muitos outros exemplos podem ser dados e outros tantos inventados por alunos e professores. O importante é colocar a questão: "O que vamos fazer para divulgar este trabalho?" É bom lembrar que de nada adianta um trabalho de qualidade que não seja divulgado, pois não estimulará o aluno a produzir outros de melhor qualidade ainda!

HORIZONTES: LIMITES OU COMEÇO DE TUDO?

Elencamos adiante um conjunto de idéias para que você possa reunir seu grupo e estimulá-lo a construir projetos a partir de temas que nos envolverão neste limiar do Século 21. Não são temas fechados ou definitivos. Os estímulos a seguir pretendem apenas inquietar mais ainda os educadores que vêm se debatendo com tantos e tão grandes problemas e sonhos.

Temas e problemas de projetos: algumas sugestões

Embora os temas de projetos devam ser construídos em conjunto, o desencadeamento dos grandes âmbitos de preocupações deve ser obra dos professores, em sintonia com as perspectivas políticas e educacionais da escola.

Nosso espaço de preocupações deve ser o novo século, por seu forte caráter simbólico. Um século e um milênio terminam e têm início.

Perguntas, desafios, insatisfações, sonhos, utopias, exigências são colocadas de forma tensa e urgente. Com uma urgência própria da história, em que homens concretos estão vivendo e morrendo sem opções, com muitas promessas e inúmeras frustrações.

Conquistas e "desconquistas" do Século 20. Quantas coisas a ciência prometeu e quantas não cumpriu, quais as perguntas que a sociedade se fez e não conseguiu responder. A Filosofia cresceu? Para onde? Que saídas os homens encontraram para suas angústias e para a melhoria de suas vidas?

Descobrir o Brasil de novo. Ele talvez nem tenha sido descoberto, mas encoberto por uma cultura, por um modelo econômico e político que permitiu que o verde, o amarelo e o azul se descolorissem num cinza opaco, amorfo e desesperançado. Nossa bandeira que se descolore! Alunos, professores, escola e comunidade devem passar um tempo levantando que país é este e como ele tem respondido às angústias e aos sonhos de seus habitantes de tantos tempos e lugares, de tantas cores e belezas, de tanto isolamento e de tantas proximidades.

O Século 20 foi mundialmente um século de extremos (Eric Hobsbawn, *A Era dos extremos*). Foi-se do local ao global, da sensibilidade das comunicações totais aos desencontros essenciais; do encantamento com as ciências para o descrédito diante de seus produtos; de uma arte bem-comportada a um desconstrutivismo anárquico, consumista e elitista.

Nossa geração, que sonhou com um mundo diferente, construído a partir de um modelo econômico que pudesse ser justo e democrático, presenciou o desmoronamento de suas utopias. Os jovens que nos sucedem nem esta esperança tiveram ou têm.

A juventude do fim do século virtualiza seus maiores sonhos e os coloca num distante e mediatizado mundo de imagens, de responsabilidades difusas e da modernidade das soluções tecnológicas ou econômicas imediatistas. O conformismo e a indiferença com o estado de coisas os transportam para o comodismo do "grupo shopping" ou leva-os a esconderem-se nas drogas como a única solução não admitida pelo sistema.

É dentro desse contexto que nossos projetos devem ser articulados. Pesquisa, criatividade, companheirismo, soluções e aportes tecnológicos, compromissos políticos e prazerosos podem ser construídos.

CRIANDO AMBIENTES INOVADORES

Fernando José de Almeida

*Doutor em Filosofia da Educação, com tese nas
áreas de Educação e Informática*

*Professor do Programa de Estudos Pós-graduados
em Educação: Currículo, PUC-SP*

*Coordenador acadêmico das Faculdades de
Comunicação e Artes e de Design de Moda do Senac-SP*

Fernando Moraes Fonseca Júnior

*Assessor da Cogear - PUC-SP, para Inovações
Tecnológicas Aplicadas à Educação*

*Assessor da Fundação Vanzolini - USP,
para Educação a Distância e Internet*

A OUSADIA DE PLANEJAR O MUNDO

O que é um ambiente? O que seria criar um ambiente inovador em educação?

Pensar na criação de ambientes é pensar em criar um mundo inteiro de possibilidades. Desenvolver ambientes sempre novos é próprio da natureza humana. Está em nosso modo de ser. Os ambientes são concepções de espaço e convivência. Facilitam ou dificultam certos tipos de relações das pessoas com os lugares e, principalmente, das pessoas entre si e consigo mesmas.

Pense, por exemplo, na arquitetura de uma igreja; nas cores em que a luz se multiplica ao atravessar os vitrais multicoloridos; na altura da abóbada e no efeito sonoro da voz no interior da nave. Lembre-se dos sons e das imagens... Esse é o ambiente de uma igreja. Frequentemente, proporciona experiências pessoais e coletivas de proximidade com o divino, com o mistério, com o sacro.

Agora, pense em uma sala de cinema: a escuridão, as dimensões da tela refletindo imagens enormes e brilhantes, os efeitos sonoros que fazem vibrar as cadeiras... Nesse ambiente, mergulhamos em histórias de outras vidas, de outros povos, de outros tempos, de outros lugares. No cinema, permanecemos por duas ou mais horas em um envolvimento total - que nos faz rir, chorar, sentir medo, zangar... Renova ou recria nossa visão do mundo.

A educação de cada povo também faz isso. Cria ambientes para que seus valores e suas competências passem de geração em geração. No entanto, os povos não são homogêneos. Há grupos, subgrupos, classes, castas, e cada um cria seus ambientes de aprendizagem ou os tem impostos pelos grupos que dominam a sociedade.

No Brasil, a imprensa só chegou em 1808, com a vinda da família real. E os livros, por muito tempo, só podiam ser impressos nas gráficas oficiais: os brasileiros não podiam escolher o que imprimir ou ler.

Os livros são um "microambiente" de aprendizagem, no qual soltamos nossa imaginação, criamos cenários, ouvimos sons, desenhamos os rostos dos personagens, sentimos pavor ou desânimo com as derrotas dos heróis, nos alegamos com suas vitórias. São ambientes criados por autores, editores, projetistas gráficos, desenhistas e até pelas pessoas que nos recomendam sua leitura. O grande ambiente, porém, é criado pelo leitor.

E a escola com isso?

A escola é um ambiente privilegiado de aprendizagem. Nela, o currículo, a formação dos professores, a administração do tempo, do espaço, o material didático estão planejados para ajudar a constituir um ambiente de aprendizagem. Ela é muito eficaz para o fim a que se propõe. Bilhões de seres humanos passaram por suas salas, por sua estrutura e pelas práticas de seus mestres e formaram-se cidadãos. Melhores uns, piores outros, mas foi a prática deles que definiu os rumos da sociedade. A escola humanizou os jovens que por ela passaram.

Os milhares de anos vividos na sociedade ocidental, porém, fizeram as escolas acumularem vícios. A proposta deste livro é retomar o sentido preciso e renovado de

ambiente educacional que uma escola pode viver quando balançada pelos ventos das novas tecnologias.

Certamente, a escola não mudou muito nos últimos séculos. Imagine como eram os espaços e tempos educacionais há duzentos ou trezentos anos, há vinte ou trinta anos, e, finalmente, hoje. Talvez muito pouco tenha mudado de fato. Persistem as carteiras fixas, os laboratórios de demonstração (quando os há), os livros de chamada, as notas, os recreios, as velhas disciplinas...

Tente, agora, imaginar como serão esses ambientes escolares daqui a uma ou duas décadas. Pense no que precisarão ser, o quanto terão de se modificar!

Há uma projeção desse cenário futuro que mostra computadores sendo absorvidos pela escola como o foram a TV e o vídeo, com pouco impacto na qualidade dos processos de ensino e aprendizagem.

Nós, porém, acreditamos que existam outras possibilidades, que a escola pode proporcionar outros arranjos de ambientes, contando com os computadores e as tecnologias a eles relacionadas. Os problemas são outros e as tecnologias são imensamente poderosas e velozes. O mundo hoje é permeado sincronicamente por comunicações antes inexistentes. O planeta, a civilização, nosso ambiente de vivência, enfim, são inteiramente outros.

Por isso tudo, a educação deve mudar.

Mudar para quê?

Acreditamos que essas inovações nos ambientes escolares trarão reflexos positivos sobre os processos de ensino e aprendizagem, e isso bastaria para justificar a reflexão proposta por este livro. Mas não paramos aí! Acreditamos que as novas tecnologias da informação e da comuni-

cação podem contribuir decisivamente para o trabalho daqueles educadores que vislumbam, no futuro, a escola com novas responsabilidades diante de uma nova sociedade do conhecimento.

Este livro pretende refletir sobre a possibilidade de criação desses novos ambientes de aprendizagem. Para falar deles, temos de falar do grande ambiente onde essas aprendizagens acontecerão, a quem servirão, e a que tipo de ser humano queremos ajudar a formar de modo a avançarmos rumo a uma nova civilização.

Esse grande ambiente é o da sociedade do próximo século. Essa nova civilização enfrentará desafios desconcertantes, com os quais a humanidade jamais se deparou. Sempre foi assim, em qualquer tempo, mas os desafios vão se tornando mais complexos conforme a própria civilização acumula conhecimentos e tecnologias, sofisticando suas expectativas e desejos. Assim, os novos problemas que surgem exigem respostas mais elaboradas.

Por vezes, escutamos algo como "a medicina vai encontrar uma solução para isso!" Parece haver uma crença inabalável de que sempre seremos, enquanto espécie, capazes de solucionar no futuro os problemas que criamos hoje. Não que essa crença seja desprovida de fundamento. Afinal, a História testemunha uma impressionante sequência de conquistas do gênero humano.

O avanço da ciência e da tecnologia corresponde a avanços cognitivos da população e das suas estratégias de investigação.

Atualmente, e certamente também no futuro, algumas dessas estratégias serão fundamentais para a solução de problemas e a superação de dificuldades. Especialmente se pretendemos que essas soluções sejam humanizadoras, e, portanto, éticas, e voltadas para o bem comum.

A ética como princípio do pensamento e da sociedade

A dimensão ética deve ser a marca dos projetos e das decisões políticas da civilização. Ser ético é perguntar-se continuamente pelo melhor caminho para fazer o bem - o que é o bem nesta situação? Estar sempre aberto ao questionamento é ter uma perspectiva ética.

A ética distingue-se da moral pelo seu caráter de contínuo perguntar-se. A moral dita normas para o agir em direção ao bem. No entanto, como os problemas podem ser novos e a realidade se altera constantemente, novas perguntas devem ser feitas. A moral não se questiona, mas a ética sim. A moral tende a ser estática, e a ética não.

A sociedade de convívio das pessoas e das instituições deve questionar-se sobre o "fazer o bem" e o "fazer bem". E não apenas o bem, mas o bem comum! A perspectiva de evolução positiva da sociedade de convívio é a do bem comum.

Os individualismos possessivos desfibram as relações humanas, deixando um legado de terra arrasada, de frustrações e de solidão. Como dizia o poeta Vinícius de Moraes, "é impossível ser feliz sozinho". Os projetos de uma nova sociedade passam necessariamente pelas dimensões da solidariedade e da visão do bem coletivo como elementos basilares da realização individual. Isso vale para os grandes problemas da humanidade de hoje, como o desemprego ou a mortalidade violenta de jovens, como também para os mínimos problemas, o da sujeira do pátio da escola ou o desrespeito dos meninos para com as meninas em relação às manifestações afetivas.

Sem que pensemos em tudo isso, a escola não terá por que ensinar, nem um ambiente digno de aprendizagem, mesmo que se coloquem tecnologias de ponta, se alterem os currículos ou se reformem os prédios.

Uma sociedade de projetos

Um dos símbolos de evolução do ser humano e de uma sociedade é sua capacidade de planejar, pensar adiante, prever seu futuro para melhorá-lo. Em outras palavras, sua capacidade de se projetar. A origem da palavra projeto é "lançar-se adiante".

A sociedade de projetos que vem se configurando nos últimos anos exige cidadãos que observem sistematicamente os fatos, pesquisem o que os dados dizem e façam análises cuidadosas da realidade.

O novo cidadão projetista não aceita a realidade só porque sempre foi assim. Ele nega-se à repetição triste e desumanizadora dos fatos, rebelando-se por meio de seus sonhos. Essa nova sociedade que apenas se desenha exigirá cidadãos criativos e utópicos, que deverão saber organizar suas idéias, escrevê-las, defendê-las, enfim, *projetar-se*.

A negociação como arma humanizadora

Por fim, não há como manter compromissos com o bem comum, com a ética, com a democracia e com a paz sem que se aprenda a negociar. Os ambientes de aprendizagem se encontrarão, portanto, dentro de uma sociedade de negociação. E o que é isso?

O mundo que aí está é cheio de tensões, conflitos de interesses, desinformações e desencontros devido à sua complexidade e à multiplicidade de lugares culturais e sociais de onde seus agentes falam e vivem.

A maioria das vezes, presenciamos um mundo de mentiras na TV, nos noticiários e no cinema. Verdades pela metade, frases soltas, notícias parciais, dramas pasteurizados, prestígio descabido do dinheiro, um recriar contínuo de jogos de interesses, do vender, do comprar, do lucrar, do impor valores de poucos para garantir o eterno cerco de tais jogos.

Negociar é o avesso desse ciclo perverso da mentira televisiva. Para negociar, tenho de partir da verdade. Dados na mesa, informação precisa, capacidade de admitir que o outro também tem verdades que podem ser construídas junto com as minhas. Falar claramente, ouvir, pensar, refletir, mudar de perspectiva para poder criar um novo lugar de convívio.

Temos de aprender a admitir e a entender as tensões. Elas existem e precisam ser levadas em consideração. Não é apenas meu grupo social que tem a razão e a visão do todo. Nesse sentido, é preciso saber ouvir, observar, ler a realidade tensa e contraditória que desfila nos noticiários, nas ruas, nas manifestações culturais, nas "descomunicações" do cotidiano.

Dialogar com os demais agentes sociais que conosco convivem será objeto de aprendizagem nos novos ambientes. Explicitar as dificuldades, clarificá-las é o primeiro passo para lutar pela verdade.

Construir um mundo digno não é tarefa dos governantes, estadistas ou gênios da ciência. Esse novo mundo começa a ser construído nas universidades, nas quadras de esporte, nas escolas, nos pátios de recreio, nos trabalhos de redação, nos estudos do meio, nas discussões no interior das salas de aula - enfim, onde se forma o pensamento das novas gerações.

Desenvolver projetos de sociedade altamente negociados e com bases éticas é o desafio aos educadores humanizadores. Constituir ambientes de ensino e de aprendizagem onde essas competências, habilidades e conhecimentos possam florescer é o que queremos conseguir.

O QUE PODE LIGAR A INFORMÁTICA ÀS QUESTÕES DA ESCOLA?

r\ introdução da informática na educação é o mais novo desafio para nós, educadores. Por que, afinal, devemos investir dinheiro e energia humana para implementar a informática no cotidiano das escolas, auxiliando os processos de ensino e de aprendizagem?

Só há uma resposta capaz de justificar tamanho esforço: a informática trará novas possibilidades a esses processos, resultando em uma aprendizagem mais eficiente, mais profunda, mais abrangente, mais confortável, mais motivada, mais feliz. Essa aprendizagem é o caminho da construção de uma sociedade mais humana e digna.

Mas será mesmo que a informática pode ajudar a construção dessa espécie de utopia de todo educador? Provavelmente não, mas pode significar um passo na direção dessa utopia se encararmos as questões que sua implementação irá suscitar na mente de todo professor, de todo coordenador, de todo diretor de escola e, por que não, de todo aluno!

Já não são poucos os que questionam os meios e os fins da instituição educacional. Porque, se entendermos que educar é preparar para o mundo e, ainda, construir

esse edifício sem contradições internas, então não há dúvidas de que estamos com problemas, e muito sérios.

Os desafios da humanidade, os paradoxos do progresso, as novas formas de trabalho, de organização social, as dificuldades com a manutenção do meio ambiente, as drogas, a constante necessidade de mais energia, enfim, são problemas novos e complexos que exigem muito mais da instituição educacional.

Não será a informática propriamente dita que trará respostas a tais inquietações - essa tarefa cabe aos homens e às mulheres -, mas certamente ela criará espaço para a reflexão, para o debate, para a elaboração de uma nova agenda, um novo projeto. Um "Cavalo de Tróia" cuja aparente inocência embute o inesperado, a possibilidade do questionamento das obviedades paralisantes.

Em si, a informática é o mais poderoso instrumento da inventividade humana, pois é ferramenta para a manipulação do simbólico, do virtual. E o simbólico é o refinamento mais sofisticado da expressão humana. O simbólico é o que permite a extrapolação, é a centelha que põe fogo na criação.

Por essas razões, é preciso dizer, ainda que um tanto conceitualmente, que temos convicção de que os nossos esforços e investimento em recursos e energia humana para implementar a informática nas escolas são, *apriori*, plenamente justificáveis. Felizes de nós que vivemos este momento, esta *janela* histórica em que se pode construir o novo. Quem trabalha com educação, lidando dia a dia com os processos de ensino e de aprendizagem, deve saber da sua responsabilidade histórica para poder escolher frutificar ou não.

Onde está o novo?

A informática vem sendo utilizada na Educação de diversas formas provavelmente desde os anos 1960. No entanto,

apenas na década de 1980, com a diminuição dos preços dos computadores e a invenção das interfaces amigáveis (que facilitaram a vida do usuário comum), que se tornou possível instituir projetos de utilização da informática na educação de modo mais sistemático e segundo abordagens sistêmicas.

Em muitos países, os computadores começaram a aparecer nas escolas de ensino fundamental e médio sob forma de projetos ainda experimentais, frequentemente amparados por pesquisas universitárias e recursos governamentais. Diversas empresas da área de software e hardware também contribuíram para esse início de jornada, equipando escolas, oferecendo treinamentos e outros incentivos.

Hoje, a informática está presente de muitos modos na educação, em praticamente todos os países em que há um mínimo de recurso e de preocupação com ela.

Esse processo de inovação tecnológica foi muito rápido e resultou em inúmeras experiências bem e mal-sucedidas. O pequeno lapso histórico decorrente desde a implementação dessas experiências ainda não permite o estabelecimento de uma prática empiricamente aprovada. Aliás, as pesquisas que tentaram provar que o sucesso do trabalho com os computadores era mais garantido do que os trabalhos convencionais de bom nível se frustraram. Nenhum resultado significativo, até hoje, foi registrado nesse sentido.

Uma das dificuldades em processos de inovação tecnológica é identificar a essência do novo. É fundamental reconhecer o que há de singular na inovação. Por exemplo, os primeiros automóveis, no início do Século 20, possuíam uma estrutura funcional parecida com a das carroças, um importante meio de transporte da época. Como nas carroças, a nova tecnologia de então possuía a cabina do condutor separada da cabina de passageiros, além de muitas outras estruturas idênticas. Há até pouco tempo, carros urbanos ainda utilizavam estribo!

Essa espécie de "dessintonia" entre o que a nova tecnologia oferece e o que entendemos que ela possa ofere-

cer costuma causar alguma confusão no início e também algumas decepções. É natural que isso ocorra, pois a tecnologia é uma construção humana para atender a uma necessidade contemporânea. Porém, se for realmente nova, terá sempre dentro de si uma visão de futuro.

Esse duplo papel da tecnologia - permitir a manipulação de algo contemporâneo e implementar bases que desafiam para algo além - propõe, num sentido bastante amplo, sua aplicação em processos de aprendizagem.

Para que a informática possa significar o estímulo capaz de provocar a inovação, e, com ela, a superação de importantes problemas, temos de identificar onde ela pode apresentar possibilidades verdadeiramente novas. Não basta aplicá-la de modo convencional, apenas repetindo aquilo que de algum modo já fazemos sem seu auxílio. É o velho estribo das carroças e carruagens!

Há modos óbvios de se utilizar a informática na educação, e argumentos óbvios para justificar essas aplicações. O óbvio, porém, freqüentemente é um fator empobrecedor das expectativas humanas. Propor que se rompa com o óbvio é uma das motivações deste livro. Não se pretende apresentar nenhuma forma definitiva de utilizar computadores nas escolas, até porque todas as propostas nesse sentido serão muito limitadoras. Este livro procura ser, especialmente, um convite à subversão!

Como não pôr estribos no computador

Uma das idéias mais comuns quando se começa a trabalhar com computadores nas escolas é a de constituir um ambiente específico para isso. O caminho costuma ser a criação de um laboratório de informática.

Inadvertidamente, essa opção inicial bastante óbvia implicará um conjunto específico de experiências de aplicações da informática na educação. A constituição do es-

paço físico do laboratório *acaba* por induzir um conjunto de experiências porque a distribuição desse espaço guarda certa relação com algumas concepções de ensino e aprendizagem. Isso não é nenhuma novidade.

Pense, por exemplo, no que acontecia em muitas escolas, há algumas décadas, em que as carteiras dos alunos eram aparafusadas no chão. Eram salas de aula um tanto estáticas! Quando novas concepções de ensino e de aprendizagem ancoradas em avanços no entendimento da psicologia humana resultaram em novas propostas didático-pedagógicas, essas escolas tiveram de enfrentar algumas dificuldades, como a de estabelecer trabalhos em grupo em suas salas de aula.

Do mesmo modo, laboratórios de informática facilitam a adoção de certas experiências, baseadas em um conjunto de pressupostos pedagógicos condizentes com o ambiente físico. Laboratórios de informática costumam, por exemplo, viabilizar a adoção de modelos de informatização das escolas em que o professor regular não tem vez! Aquele professor do dia-a-dia, que ministra as aulas de Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, enfim, as aulas das disciplinas curriculares, muitas vezes não entra nesses laboratórios. Um outro profissional é contratado para cuidar especificamente do laboratório de informática e dos alunos. Esse modelo é bastante comum ainda hoje, apesar do flagrante equívoco. Não pense, com isso, que a responsabilidade pelo equívoco é da existência do laboratório! Pode-se, muito bem, implementar um laboratório e utilizá-lo com os professores das disciplinas. Mas parece que a existência do laboratório, com tantas máquinas, exige um profissional específico, especialista, capaz de "cuidar" das máquinas, do laboratório e, por fim, da própria educação dos alunos (eis aí o grande equívoco!).

Uma das consequências de termos outros profissionais conduzindo os trabalhos com alunos nos laboratórios de informática é que freqüentemente essas experiências são desconectadas daquilo que ocorre nos outros ambientes de aprendizagem da escola, as salas de aula, por exemplo. Um processo meio esquizofrênico se estabelece, facilmente constatado no relato de professores e dirigentes de muitas escolas já na segunda etapa de suas experiências pedagógicas com a informática. Mais uma vez, não é o laboratório em si que causa tais desacertos; afinal, muitas escolas que possuem computadores exclusivamente em laboratórios de informática desenvolvem experiências de utilizá-los em projetos e em outras atividades integradas com o currículo e com as práticas extralaboratório.

A falsa cena de sempre

De todas as experiências que a utilização de laboratórios de informática costuma induzir, uma é especialmente limitante e pode ser resumida em uma cena bem comum: a de um ou dois alunos diante do computador, utilizando um software qualquer. Esse modelo é empobrecedor porque costuma assentar-se na crença de que a "transa" entre aluno e máquina é a melhor receita para aprender, utilizando a informática.

Quem acredita nesse modelo por vezes é tentado a pensar que o ideal seria um micro por aluno. Para nós, porém, não bastam os argumentos mais óbvios, como o de que cada aluno estuda em seu ritmo, de que o computador nunca cansa de explicar e corrigir, de que os *feedbacks* são imediatos... Esses são argumentos verdadeiros, válidos e importantes, mas não suficientes para uma pedagogia comprometida com teorias atuais de aprendizagem.

As teorias socioconstrutivistas e mesmo outras têm defendido já há algum tempo a idéia de que a troca com o

meio e especialmente a troca com o outro é fundamental para a promoção de processos de aprendizagem. A própria consciência de si deriva da percepção do outro.

É bem verdade que, por ser um fenômeno do indivíduo, o conhecimento exige instantes de introspecção, mas já há muito em nossa prática pedagógica para estimular a introspecção: dinâmicas que exigem concentração individual, leitura individual, estudo individual, avaliação individual... Alunos grudados em computadores, em laboratórios, significa apenas mais uma dessas oportunidades.

Então, resta a questão: Como fazer diferente? Seria melhor não instalar um laboratório de informática na escola? E onde colocaríamos os computadores? Que tipo de dinâmicas eles poderiam promover? Qual o papel do professor e dos alunos nesses cenários?

Não há a menor intenção, neste livro, de tratar essa questão de modo dicotômico, considerando uma configuração superior a outra. Acreditamos haver diversos arranjos geradores de ambientes inovadores de aprendizagem, ou, de modo menos exigente, ao menos eficientes - inclusive laboratórios de informática. Mas queremos ir além desse óbvio e mostrar novas possibilidades, capazes de proporcionar mais entendimento da singularidade dos computadores e, especialmente, de viabilizar a construção de novos ambientes de aprendizagem, mais sintonizados com nosso entendimento do que seja aprender e, por conseguinte, ensinar.

Queremos, por fim, mais garantias de que os esforços institucionais e humanos nos processos de informatização sejam compensados por uma prática pedagógica mais eficaz, resultando em uma aprendizagem mais significativa e capaz de responder positivamente às necessidades sociais e pessoais de nosso tempo.

Estamos certos de que o mais importante é apontar em uma direção que fará com que todos virem as cabeças e, assim, possam descobrir novas paisagens.

Rompendo as amarras

As limitações auto-impostas por esse modelo hegemônico de utilização da informática na educação são bastante evidentes. Uma das mais dramáticas é a exigência de uma quantidade de micros além de qualquer possibilidade real nos dias de hoje. Aliás, em nenhum país do mundo há micros para todos os alunos o tempo todo, salvo em algumas circunstâncias muito particulares.

Talvez em uma ou duas gerações seja possível implementar modelos em que cada aluno tenha o seu micro. Hoje, certamente, isso é impossível como modelo de ampla aplicação. Na maioria das escolas brasileiras não se pode garantir sequer o acesso simultâneo a computadores para uma sala inteira, de 40 ou 50 alunos.

Estamos no início de uma escalada que demorará muitos anos para se efetivar. No entanto, as propostas mais comuns de utilização de informática na educação parecem ignorar essa condição. As escolas obrigam-se, então, a verdadeiros malabarismos logísticos e pedagógicos para se adaptarem a esse modelo. Dividem turmas em grupos menores, designam monitores para laboratórios de informática, enquanto o professor fica com apenas parte da turma, imaginam tarefas possíveis e significativas para os diferentes grupos, planejam experiências que só possam ser feitas umas poucas vezes por ano, elaboram planos em que todos os alunos tenham acesso ao micro e ao mesmo tempo haja efetiva melhoria da aprendizagem. Uma pequena loucura que muitas vezes faz com que professores lúcidos perguntem: "Mas afinal, a informática veio para contribuir ou para atrapalhar?".

O modelo de utilização de computadores baseado em laboratório, a causa de todo esse malabarismo, não tem raízes em qualquer fundamentação pedagógica. É preponderante simplesmente porque, até meados dos anos 1980,

quando o uso de computadores começou a se disseminar nas escolas, eles eram entendidos como ferramentas isoladas (e dedicadas) de trabalho. Assim, a maneira mais óbvia de se utilizar computadores nas escolas parecia ser montar laboratórios para uso individual (ou quase individual).

Esse era o modelo dos ambientes profissionais, em que os computadores eram manipulados por poucas pessoas, que executavam tarefas quase sempre bem específicas. Todo o trabalho era organizado em ilhas, cada uma cuidando do seu próprio subnegócio: contabilidade, controladoria, almoxarifado, expedição, atendimento ao cliente, tráfego, produção etc.

O acelerado desenvolvimento da competitividade econômica (e científica) no mundo resultou na necessidade de decisões rápidas e acertadas. A agilidade nas decisões exigiu autonomia das unidades de negócio e informação instantânea. A velocidade de acesso à informação qualificada passou a ser um importante diferencial competitivo. O resultado foi o avanço sistemático da demanda por conectividade, o que fez consolidar as tecnologias de comunicação necessárias para fazer de um computador uma ferramenta integrada ao mundo.

Hoje não é mais possível imaginar um computador isolado de outro; no entanto, os modelos pedagógicos de utilização da informática estão majoritariamente assentados em utilização individual e isolada de computadores.

Desse modo, o computador é um espaço fechado de possibilidades. Esse conceito certamente vai mudar. Muita gente já está pesquisando e trabalhando para gerar metodologias de uso de informática na educação em que o computador seja um espaço aberto. O que nós pretendemos neste livro é apresentar alguns exemplos poderosos de utilização dessa ferramenta a partir de modelos alternativos ao proposto pelos laboratórios de informática nas escolas.

Nossa expectativa é a de que esses exemplos abram perspectivas e provoquem novas idéias, ainda que em um cenário de poucos recursos de infra-estrutura. Há modos de utilizar o computador com finalidades pedagógicas em que, quanto menos micros, melhores os resultados de aprendizagem! Parece miragem, mas não é. Apenas exige um certo desprendimento do óbvio. Nos exemplos a seguir, você verá que "um micro só, faz verão". Viabiliza experiências ricas de aprendizagem, desde que não seja utilizado dentro do paradigma "o aluno e o micro".

DIVIDE & CONQUER

(DIVIDIR PARA CONQUISTAR)

I rata-se de um software educacional emblemático. É um dos poucos que podemos considerar como estritamente educacional, pois não se presta a outra coisa a não ser possibilitar o desenvolvimento de conhecimentos. Sua proposta básica é envolver um grupo grande de alunos - até uma turma inteira -, no desafio de decifrar um código, como os antigos serviços secretos faziam. Esse desafio acaba por promover intensa participação de todos na tentativa de elucidar um problema que é essencialmente matemático e lógico.

Dividir para conquistar é o resultado indireto de uma pesquisa acadêmica feita na década de 1980 por dois autores cognitivistas¹. Eles buscavam entender, dentro dos mais rigorosos critérios da pesquisa acadêmica, por que certas populações que dominam um conjunto de conhecimentos matemáticos inseridos em suas práticas cotidianas eram incapazes de obter sucesso escolar quando esses mesmos conhecimentos eram exigidos em situações formais de ensino e aprendizagem.

Por que, afinal, a prática escolar não conseguia detectar esse conhecimento desenvolvido fora da escola? Será

¹ David William Carraher e Terezinha Carraher, ambos psicólogos vinculados à Universidade Federal de Pernambuco, desenvolveram pesquisas relacionadas à aprendizagem de Matemática.

que apenas aquilo que se aprende na escola e pode ser verificado de um modo bastante específico é reconhecido como conhecimento pela própria escola?

A pesquisa mapeou algumas dessas populações, investigando suas competências matemáticas por meio de entrevistas e testes. Percebeu que crianças que vendem nas ruas, alfaiates, mestres-de-obra, cortadores de cana, entre outros, têm elaborados conhecimentos de aritmética, de proporções e de geometria. Tais conhecimentos se revelam nas inúmeras práticas e "mecanismos" de soluções de problemas típicos de seus cotidianos.

Crianças que vendem frutas ou doces nos semáforos das cidades grandes sabem negociar suas mercadorias com espantosa facilidade. Alfaiates e pedreiros conhecem um bocado de trigonometria e geometria - isso pode ser observado quando solucionam problemas de aproveitamento de tecido ou de angulação entre paredes. Porém, esses conhecimentos empíricos, desenvolvidos com a prática cotidiana, não têm o formalismo necessário para serem reconhecidos e aproveitados em situações de ensino escolar.

Os resultados dessa longa pesquisa encontram-se publicados no livro *Na vida dez, na escola zero* - título que dispensa comentários. Mostram, em primeiro lugar, que é muito importante a formalização desses conhecimentos para que os sujeitos possam avançar em seus saberes de modo mais sistemático e eficaz. A formalização do conhecimento abre portas para a compreensão de novos conhecimentos por meio de uma linguagem compartilhada e cientificamente validada. Essa linguagem facilita a realização de extrapolações e articulações mais sofisticadas.

A conclusão mais importante da pesquisa é a de que a escola, devido a seus métodos de ensino, não tem contribuído para que esses conhecimentos informais sejam reconhecidos e, então, adequadamente formalizados. Não há dúvida de que é muito diferente ensinar uma certa matemática para alguém que já a conhece de algum modo.

Nesse sentido, um passo fundamental é a percepção que o sujeito deve ter da matemática que ele conhece. Quando o indivíduo toma consciência de seu conhecimento e reflete sobre ele, o trabalho de formalização é facilitado.

Quando o pedreiro aplica certos "truques" para produzir uma parede em ângulo reto com outra, usa uma matemática sem, contudo, percebê-la de modo claro. Na escola, para que ele avance em seus saberes a partir do que já sabe, é necessário fazer com que perceba esses seus conhecimentos.

Embora a pesquisa citada trate de conteúdos matemáticos, em certo sentido seus resultados podem ser amplamente aplicados a outras áreas. Torna-se um modo de ver e reconhecer os conhecimentos que os alunos já trazem para a escola. A reflexão do sujeito sobre o seu próprio conhecimento é muito importante em qualquer situação de aprendizagem. Pensar sobre como se está pensando, a metacognição, é uma capacidade indispensável para os que pretendem se aprimorar no próprio ato de aprender.

Por isso, *Dividir para conquistar* é muito mais do que um software para se aprender Matemática. Com ele, os alunos aprendem a refletir sobre como estão pensando. E nesse momento os professores também podem refletir sobre o que é ensinar. Como é possível promover essa reflexão? De diversos modos. No caso de *Dividir para conquistar*, por meio da explicitação negociada da solução de problemas.

Dividir para conquistar, como já dissemos, propõe um problema. Cada vez que o software é utilizado, há um sorteio de dez símbolos, cada um equívulendo a um algarismo de zero a nove. O problema é justamente descobrir qual é essa equivalência, ou seja, qual o valor de cada um dos símbolos. O software foi publicado apenas nos Estados Unidos e está em inglês, mas isso não atrapalha sua utilização em escolas brasileiras.

O professor pode trabalhar esse jogo usando apenas um computador, projetando sua imagem numa tela por meio de um equipamento do tipo canhão-projetor. Com

algum esforço, pode adaptar uma TV, ou usar apenas a tela do próprio computador - nesse caso, porém, reproduzindo no quadro negro os resultados mostrados na tela.

No início do desafio, a tela do *Dividir para conquistar* mostra, à direita, o conjunto dos dez símbolos que precisam ser descobertos. À esquerda, aparecem dois desses símbolos, por exemplo, coração e tesoura, abaixo da palavra *dividendo*. Entre os dois grupos há um quadrado branco escrito *divisor*.

O professor deve pedir aos alunos que proponham um dividendo. O número dois, por exemplo. Os ícones coração e tesoura são dois algarismos e, portanto, simbolizam um número igual ou maior que dez - o software não colocaria um zero à esquerda. Assim, antes mesmo de propor a divisão, os alunos já poderiam inferir que o ícone coração não pode representar o zero.

Após o computador fazer a divisão do número desconhecido por dois, a turma observa a resposta:

$$(\heartsuit \spadesuit) : 2 = 36$$

Ou seja, coração e tesoura divididos por dois (2) dá trinta e seis (36) e sobra zero (0).

Então, o professor estimula os alunos a raciocinarem e falam em voz alta suas conclusões ante os dados obtidos: "Será que podemos concluir algo a partir dessas informações?".

Os alunos começam a se envolver no desafio de decifrar o problema, seduzidos pelo clima de mistério e pela possibilidade de colaborar com a solução. Querem cooperar, querem participar.

Alguém, do fundo da sala, levanta a mão e arrisca: "O número do dividendo é par!" A afirmação é forte e enquanto uns logo entendem o porquê, outros se interrogam sobre como ele pôde chegar a essa conclusão. O professor não concorda nem discorda, apenas media: "Como você chegou a essa conclusão?".

Outro aluno, então, afirma: "Se dividimos por dois e sobrou zero só pode ser par". Ao que o professor pergunta para a turma toda: "Quer dizer que qualquer número dividido por dois, se sobrar zero será par?". Debate.

O professor continua: "O que mais podemos saber pelo resultado da divisão?". Outro aluno diz: "Coração (♥) é 7 e tesoura (✂) é 2". O professor pergunta: "Como você chegou a essa conclusão?" E o aluno responde: "Fácil: basta multiplicar o resultado (36) por 2". O professor continua provocando: "E se tivesse sobrado 1?" Ao que o aluno responde: "Então bastava somar 1 e o resultado seria 73; quer dizer, o coração (♥) seria do mesmo jeito e a tesoura (✂) seria 3"- Brilhante diálogo - e parte do problema foi solucionado! O professor insere o algarismo sete e o dois, respectivamente, nos lugares abaixo dos símbolos coração e tesoura. Depois, troca o dividendo e pede que a turma escolha outro divisor.

O novo dividendo é composto por um número de dois algarismos representado por mais dois símbolos da lista, agora flor e pinheiro. O divisor escolhido é o número três (3).

A divisão é feita e todos observam o resultado. Em voz alta, o professor comenta: "Flor e pinheiro divididos por 3 dá 15 e sobra 0. O que podemos concluir? Alguém tem uma idéia?".

Muitas idéias surgem. A turma se agita, vários querendo falar ao mesmo tempo. Todos estão envolvidos com a solução do problema. O professor aponta para um aluno: "A flor é 4 e o pinheiro é 5".

"Por que você diz isso?". "Porque 3 vezes 15 mais 0 é igual a 45... O problema está praticamente solucionado, os alunos já descobriram grande parte do código e basta continuar com as trocas de dividendo e divisor para chegar ao resultado final.

Como todo bom software educacional, *Dividir para conquistar* possui diversos níveis de desafios - oito, ao todo -, permitindo que os alunos avancem em seus conhecimentos com o mesmo programa. A atividade do exemplo pertence ao segundo nível. Quando o professor percebe que a turma já está apta a avançar, ele busca a opção adequada no painel superior e calibra o novo nível de jogo de modo a manter todos estimulados.

Em cada nível, novas articulações mentais e novos conhecimentos matemáticos são necessários para que se consiga resolver o enigma. A cada passo, uma nova relação é descoberta e socializada. Séries, teoria dos conjuntos, convergência, proporções, números primos, múltiplos, lógica, método, verbalização, metacognição, aprendizagem cooperativa, solução de problemas, enfim, um conjunto muito grande de conhecimentos são desenvolvidos com *Dividir para conquistar*.

Clima lúdico e desafiante

Provavelmente, se disséssemos que esses conhecimentos e habilidades, além de outros mais, seriam desenvolvidos em uma única atividade, com a participação motivada de toda a turma, todos duvidariam!

No entanto, uma pesquisa acadêmica e um bocado de inspiração criaram uma proposta simples, séria e consistente de se trabalhar essas questões. *Dividir para conquistar* não traz nenhum grande efeito especial, imagens em 3D ou animações em tempo real. O grande *efeito especial* se dá na cabeça dos alunos! Eles aprendem trocando entre si, conscientes de seus próprios processos de aprendizado.

O professor pode utilizar esse software ao longo de vários anos, como modo de introduzir conceitos, manipulando problemas. Não há dúvida de que será fácil aprender sobre todos os conceitos descritos acima com uma dinâmica de ensino e aprendizagem tão rica e estimulante.

Esse é um bom exemplo de software para ser utilizado pela turma toda em conjunto, com uma única máquina na sala de aula convencional. Uma máquina para toda a turma não é, neste caso, uma perda de qualidade para o processo de ensino e aprendizagem. É, antes, uma opção pedagógica poderosíssima, capaz de criar um ambiente repleto de possibilidades de aprendizagem significativa.

INVESTIGAÇÕES EM ÓPTICA GEOMÉTRICA

E uma espécie de "ovo de Colombo", uma daquelas idéias que depois de descobertas parecem óbvias. Assim como em *Dividir para conquistar*, a proposta desse software é reunir um grande grupo de alunos, ou mesmo a turma toda, na solução de problemas e desafios lúdicos. Ao tentarem solucionar os problemas, os alunos negociam intensamente suas concepções sobre os fenômenos observados. É nesse processo que surgem as oportunidades de trocas socio-cognitivas por meio das quais irão aprender.

A óptica geométrica é um tema de estudos do domínio da Física. Frequentemente não lhe é dada muita relevância no ensino fundamental e médio. Não queremos estabelecer uma discussão sobre essa questão, mas ressaltar o conjunto de reflexões e pressupostos sobre processos de ensino e de aprendizagem que fundamentam o desenvolvimento desse software.

O ensino de Ciências é um desafio instigante para os profissionais de educação preocupados em contribuir para a formação de indivíduos capazes de compreender, interagir e transformar o mundo. Historicamente, os sistemas educacionais têm privilegiado a classificação de informa-

ção e a memorização de conceitos e fatos como método de ensino de Ciências.

Embora a classificação e a memorização sejam importantes na organização e difusão de idéias, por si só essas capacidades não são suficientes para o desenvolvimento de estratégias eficientes de aprendizagem. Metodologias de ensino de Ciências que exigem e estimulam predominantemente essas capacidades não contribuem para a construção de conhecimentos significativos.

O professor competente tem, geralmente, consciência de que descrições e classificações servem mais à sistematização e recuperação de informações do que ao estímulo de mecanismos cognitivos facilitadores da aprendizagem. Por que, então, o ensino de Ciências tem, quase unicamente, se resumido a desenvolver ambientes que restringem a sua aprendizagem a sistemas classificatórios e a descrições conceituais? Além desses equívocos, o ensino de Ciências carrega dificuldades específicas. Estratégias adequadas de ensino e de aprendizagem na área de Ciências implicam a observação e manipulação de eventos naturais (ainda que induzidos) por meio de experimentações, ensaios, elaboração e hipóteses.

Hã eventos naturais complexos. Alguns fenômenos são inacessíveis por suas dimensões gigantescas ou infinitesimais. Hã, também, aqueles cuja manipulação oferece perigo, como muitas reações químicas ou processos biológicos. Os eventos cósmicos, os movimentos tectônicos, as eras glaciais e a ecologia também são bons exemplos da dificuldade em se eleger uma estratégia de ensino que vá além da classificação-conceituação.

Informações verbais e textuais, matéria-prima quase exclusiva no ensino de conceitos e classificações, requerem poucos recursos de infra-estrutura. Pouco mais do que giz e quadro-negro é suficiente para implementar essa estratégia de ensino. Infelizmente, os ambientes educacionais são

majoritariamente empobrecidos e, nessas condições, nada mais conveniente do que a adoção de metodologias pouco exigentes em termos de recursos. Assim, quase tudo é ensinado pasteurizadamente, como se todos os campos de conhecimento fossem epistemologicamente idênticos.

O ensino de óptica geométrica padece dessas mesmas dificuldades. Calcular o ponto focal, o centro de curvatura e fazer afirmações sobre a natureza das imagens, se virtuais ou reais, são as habilidades mais exigidas - menos pela importância que esses conhecimentos têm em si e muito mais porque é o possível de ser ensinado com os recursos disponíveis.

Lamentavelmente, ao investir de forma preponderante no domínio da manipulação algébrica (geométrica), o ensino da óptica tem se afastado dos aspectos essenciais desse campo do saber da "ótica" do cidadão comum. É verdade que muitos professores procuram incentivar suas turmas levando para sala de aula pedaços de espelho, lentes, lanternas e tocos de vela. Mas esse esforço costuma resultar apenas em uma ou duas aulas em que demonstrações de certos fenômenos são feitas: os próprios alunos raramente manipulam diretamente esses elementos. A Física, assim, torna-se uma entidade unicamente teórica. Essa forma de apresentar os fenômenos ópticos reduz os alunos a simples espectadores e não os faz sujeitos do processo de aprender.

É possível mudar?

Como recuperar o significado desse conhecimento? Como mobilizar a atenção dos alunos? Em que medida é possível desenvolver uma estratégia de ensino que ao mesmo tempo motive o aluno e estimule processos cognitivos facilitadores da aprendizagem? De que modo podemos propor que os alunos sejam ativos? Essas foram algumas das questões que a equipe de desenvolvimento do software educacional *Investigações em óptica geométrica* procurou responder.

Como quase tudo na Física e nas ciências em geral, a óptica geométrica é um campo de conhecimento instigante, principalmente quando se trabalha com seus elementos primitivos. Luzes, lentes e espelhos há muito tempo fascinam os homens. "Brincar" com esses elementos é uma excelente oportunidade para o desenvolvimento de conhecimentos.

Historicamente, o desenvolvimento da ciência é mediado por experimentações, acasos e necessidades. Hipóteses, prática, conclusão, surpresas, repetem-se na construção de modelos científicos. *Investigações em óptica geométrica* pode criar, se bem conduzido pelo professor, um ambiente de ensino e de aprendizagem que possibilita a recuperação desse processo dinâmico. As atividades visam desenvolver um trabalho lúdico, desafiador, estimulante. Como o próprio nome indica, o software permite que professores e alunos coloquem em prática suas hipóteses sobre o funcionamento de sistemas ópticos (modelos pessoais), experimentando, observando e interagindo.

Embora possa ser utilizado individualmente, o software foi especialmente concebido para ser trabalhado pelo professor com a turma toda em sala de aula, com um único computador, se possível com o auxílio de um projetor de imagens. O professor pode propor desafios aos alunos que, para serem solucionados, exigem a utilização dos princípios de óptica geométrica.

Para os alunos, tais princípios ainda não têm uma representação formal da linguagem científica. Mas, aos poucos, com o auxílio do professor e com a sequência de experimentações, eles podem chegar a uma formalização. O domínio de princípios - uma dimensão do conhecimento que transcende a classificação e a conceitualização - facilita a compreensão de conceitos e sistemas classificatórios. Se, no ensino de Ciências, geralmente começamos pelo formal, com *Investigações em óptica geométrica* podemos mais facilmente começar pelo fenômeno e seus princípios.

Os desafios propostos pelo software são apresentados no módulo *Atividades*, no qual encontramos uma metáfora de caixa vazia em que podemos dispor elementos ópticos, como diversos tipos de lentes e espelhos. Com esses elementos, o professor e os alunos montam um sistema óptico dentro da caixa. Os elementos são selecionados a partir das expectativas sobre os efeitos resultantes quando um raio de luz incidir sobre o sistema.

O exercício consiste em disparar um raio laser dentro da caixa e observar os desvios de sua trajetória (refração ou reflexão) provocados pela interação com os elementos ópticos. As mudanças de direção do raio poderão ou não confirmar as hipóteses que geraram o sistema. O professor e os alunos poderão ou não confirmar as relações de causa-efeito de suas hipóteses.

Nesse processo, a não-confirmação de uma hipótese cria pequenas desestruturações no corpo de conhecimentos do sujeito, estimulando-o a remodelar seus conhecimentos prévios diante das novas e conflitantes observações e respectivas conclusões. Outras hipóteses serão formuladas, a partir de um novo "modelo" mental - um novo arranjo de sua rede de conhecimentos -, e, assim, será feita mais uma experiência na expectativa de obter uma confirmação.

Esse processo tende a facilitar o desenvolvimento de conhecimentos porque viabiliza e estimula reflexões a partir de ações baseadas em modelos mentais (representações próprias do sujeito sobre seus conhecimentos) e nas respectivas hipóteses de relações causais. Para quem aprende, a possibilidade de concretizar modelos mentais representa um ótima estratégia de aprendizagem, altamente significativa e associada às suas preocupações e conhecimentos prévios. Constitui uma etapa fundamental no processo de delineamento do que seja um modelo científico.

O professor pode propor à turma a solução de um problema. Por exemplo, após dividir a classe em duas turmas,

dispõe, na tela do computador, o símbolo de som em uma posição qualquer dentro da caixa vazia e uma pistola laser em uma posição qualquer fora da caixa - a organização do espaço da tela permite doze locais possíveis. Depois, o professor dispara o laser para que a turma possa verificar a trajetória do raio de luz e, finalmente, propõe o desafio: "A partir da posição em que estão o ícone de som e a pistola, as turmas terão de posicionar as diferentes lentes e espelhos, um por vez, de tal modo que o raio laser atinja o ícone de som - um sinal sonoro indicará que o alvo foi atingido. As turmas devem alternar-se na colocação de lentes e espelhos até que uma delas atinja o objetivo".

A primeira equipe propõe uma possível solução, indicando um dos elementos ópticos e sua posição dentro da caixa. Para facilitar essa indicação, aparece um sistema de localização na caixa. Os alunos dizem: "Professor, vamos colocar o elemento 9 na posição 1E".

Enquanto o raio se desloca, todos observam atentamente o resultado da experiência. Suspense e torcida. O professor pede que o outro grupo defina sua estratégia. "Professor, coloque o elemento 2 na posição ID". Novamente, é a vez da primeira turma, que deverá aproveitar a situação preexistente. Todos discutem, animados. Concentram-se em como solucionar o problema. Que elemento óptico poderia corrigir a trajetória? Finalmente: "Professor, vamos tentar o elemento 2 na posição C3". Novo teste é feito, desencadeando mais suspense e mais torcida. Novamente os grupos se alternam e assim sucessivamente até que se atinja a solução.

Ao manipularem os elementos ópticos, os alunos vão se familiarizando com suas representações e seus comportamentos. Aos poucos, com o estímulo do professor, podem começar a sofisticar suas hipóteses e as descrições que fazem. Antes de implementar certa experiência, o professor pode questionar: "Que efeito vocês esperam obter?

Por que escolheram essa lente e não aquela outra? O raio irá divergir ou convergir? E se a mesma lente fosse de outro material, diamante, por exemplo?".

Basta clicar duas vezes sobre a lente para verificar sua constituição material e, se quiser, mudá-la. As experiências vão se sofisticando aos poucos, conforme o professor perceba que os alunos começam a trabalhar com novos e mais poderosos princípios. O importante é estimulá-los a explicitarem suas expectativas, suas hipóteses. Aos poucos, é importante solicitar que fundamentem suas escolhas.

Ganhos de conhecimento

A partir de certo número de experimentações, os alunos começam a ter necessidade de dar nomes precisos e unívocos às suas idéias. Precisam comunicar-se sem confusões. Aí aparece, espontaneamente, a necessidade da nomenclatura científica. Será natural, então, que conheçam os nomes dos elementos ópticos, que não tenham dúvidas quanto ao significado das palavras *divergência* e *convergência*, que tenham clara noção do significado prático do índice de refração de um material.

Em um patamar um pouco mais sofisticado, quando a turma já dominar alguns princípios mais importantes da óptica geométrica, o professor poderá propor novos problemas, utilizando outros recursos do software. *Investigações em óptica geométrica* possui uma série de problemas, mas o professor pode preparar os seus próprios. Em um deles, a aparência do software se altera: a caixa, que antes estava aberta (podia-se ver dentro dela), torna-se fechada. Dentro há um sistema composto por componentes ópticos escolhidos pelo professor. A imagem na tela não permite ver o interior da caixa. Os alunos terão de "tatear" o sistema, utilizando a pistola laser. Atiram para dentro da caixa, obser-

vam o comportamento do raio e devem levantar hipóteses sobre o elemento ou conjunto de elementos que poderia produzir a trajetória observada. Exemplo: o raio entrou na caixa, foi desviado por um ou mais elementos e saiu pelo mesmo lado em que entrou, apenas um pouco mais acima.

Enquanto o fenômeno é observado, na cabeça de cada aluno surgem questões: Por que ele se desviou desse modo? Bateu ou atravessou uma lente ou um espelho? Será que interagiu com mais de um elemento?

Para buscar as respostas, os alunos terão de propor experimentos, imaginar soluções e procurar implementá-las: "Professor, mude para a caixa vazia e coloque um espelho 7 na posição 3B". O professor experimenta e todos observam e comparam o resultado. O raio volta sobre a trajetória de ida. O software permite comparar os dois disparos, aquele proposto pelo aluno e o realizado na caixa fechada: no segundo tiro, o raio voltou perpendicularmente, refazendo a trajetória de trás para a frente, como aconteceria se fosse um espelho plano (que é o que está sendo representado). Já no primeiro tiro, o raio havia saído da caixa um pouco acima e na diagonal!

O professor pergunta ao aluno: "Era isso o que você esperava?". O aluno responde: "Eu achava que era um espelho porque o raio voltou, mas se for, não é o que eu escolhi".

O diálogo continua com o professor perguntando para a turma toda: "Que tipo de espelho poderia jogar o raio para cima?". Depois de algum tempo um aluno diz: "Atirando dessa posição, poderia ser o espelho 8". O professor responde: "Vamos ver?". Refeita a experiência, diz: "É, parece que você tinha mesmo razão, mas o raio saiu muito acima do que deveria para que esse fosse o elemento óptico dentro da caixa fechada. O que vocês acham?".

Após algum tempo, outro aluno diz: "Mas, professor, parece que o ângulo de saída dos dois raios é o mesmo". O professor responde: "Então, o que poderíamos fazer para

o raio entrar e sair na mesma posição?". Outro aluno completa: "E se aproximássemos a lente da pistola laser?". O professor implementa a sugestão...

O resultado alegra a todos. "Você tem razão, o raio saiu no mesmo local e com o mesmo ângulo que o dado na caixa fechada. Parece que descobrimos um dos elementos dentro da caixa fechada. Será que há outros? Vamos ver..." O próprio software permite ver a posição de todos os espelhos e demais elementos escondidos na caixa. Mas como descobrir a característica de cada um desses espelhos?

As experiências continuam com os alunos formulando questões mentais, explicitando suas idéias para todos, criando soluções hipotéticas, aprendendo a interpretar os dados experimentais. Um ambiente propício para a aprendizagem de óptica geométrica e para o desenvolvimento do pensamento científico. Até que a atitude de todos - a cooperação, a formulação de hipóteses a partir de experiências, o respeito pelas hipóteses alheias - acabam trazendo luz ao problema. A solução aparece!

Que outras coisas podemos aprender?

O que os alunos e o professor acabam de experimentar está muito além de um aspecto específico de uma determinada disciplina: aprendem a se iniciar no pensamento científico. Aprendem a observar um fenômeno e a pensar sobre ele, a ordenar esses pensamentos de acordo com suas hipóteses e suas expectativas; a compartilhar suas idéias, a escutar e valorizar as idéias dos colegas por perceber que elas podem ser úteis para o seu próprio pensamento. Enfim, aprendem a aprender!

Ao manipular os elementos do "micromundo" criado por *Investigações em óptica geométrica*, o indivíduo poderá explorar a consistência de suas idéias, de seus modelos mentais, transformando-os em entidades "reais", passíveis de

análise e, sobretudo, de interferências pelos outros alunos ou professores. Essas interferências correspondem a catalisadores do processo de reelaboração do modelo mental.

Investigações em óptica geométrica procura facilitar a implementação de um ambiente de ensino e aprendizagem ergonomicamente adequado à exposição, à análise e à manipulação de modelos mentais. É claro que para entrar com uma turma na "aventura" de uma experiência de desfecho desconhecido, o professor terá de se livrar do desejo de tudo saber, de tudo antecipar, de tudo controlar. Terá de estar disposto a transferir parte significativa da condução do processo para os alunos. Terá de estar disposto, enfim, a aprender. Trata-se, de fato, de ir definindo uma figura de professor que se investe de uma nova condição, mais humana e efetiva para o processo de aprendizagem de seus alunos.

Investigações em óptica geométrica é um software simples, desprovido de "pirotecnias" e "malabarismos" ilusórios. Ele estimula as práticas de uma metodologia de construção do conhecimento.

MAIS QUE AMBIENTE, UMA ECOLOGIA DO SABER

Ambiente é um termo pouco satisfatório para sintetizar a riqueza dos conceitos que aqui foram expostos e que se extraem do trabalho com informática aplicada à educação. Trata-se mais de uma ecologia do saber. Um ecossistema de relações ensino-aprendizagem em que as partes histórico-culturais envolvidas constróem um saber diferenciado.

É o conjunto de saberes humanos que se acomodam e se desacomodam no interior das pesquisas e das instituições, gerando curiosidade, troca, assimilações, conhecimento. Além disso, há vontades, liberdades, projetos éticos e políticos que tecem a rede de comunicação.

O que reúne tudo em torno de si é a escola e seu currículo. Professores se inquietam, se questionam, se preparam para dar conta de uma nova tarefa histórica.

Pedagogia da pergunta

Já que foi usada a metáfora do ecossistema, podemos completá-la entendendo o ecossistema não apenas como conjunto das relações entre os componentes, mas observando

tais componentes do interior de uma de suas peças: a ação educativa da pergunta. A peça central do uso dos softwares apresentados, que nos permitiu afirmar que estávamos diante de um novo ambiente de aprendizagem, foi a capacidade de perguntar do professor que conduzia o trabalho.

Repare que, no interior das apresentações dos softwares, o detonador do aproveitamento dos alunos foi a capacidade de perguntar do professor.

No início, os alunos ficam estáticos perante uma espécie de fascínio exercido pelo computador. Alguns se imobilizam, e outros, mais afoitos, saem descontrolados em busca da solução dos problemas, sem considerar a existência de outros à sua volta. Estes inibem mais ainda os que têm uma certa paralisia diante do mundo da tecnologia da informática. Cabe ao professor, diante desses dois extremos, ter a sabedoria de estimular o clima de cooperação e de autoconfiança da classe.

O que deu intimidade ao trabalho e permitiu constituir um ambiente de curiosidade foi a contínua preocupação do professor em instigar a curiosidade. Repare nas perguntas que fazia. Nesse sentido, ele desenvolveu inúmeras habilidades nos aprendizes, empregando o processo "maieútico". O velho Sócrates já dizia que, se soubermos fazer as perguntas corretas, as pessoas aparentemente mais ignorantes poderão mostrar que tudo sabem. E assim fez com dois escravos numa praça pública, interrogando-os de tal forma que eles demonstraram, passo a passo, o teorema de Tales.

O aluno adquire autoconfiança ao ser perguntado sobre seus processos mentais e ao ser valorizado enquanto os realiza. O aluno aprende que as suas idéias se tornam imensamente enriquecidas quando ele ouve a do outro, mesmo que seja para duvidar do que ele disse. Ao ter de explicitar hipóteses para o professor ou provar algo para o colega, ele aprende mais. Contar passo a passo o seu trajeto mental auxilia-o a aprender como se aprende. Quando usa esses

softwares, o professor fictício apresentado no texto faz isso todo o tempo. Ele sabe criar o clima de autoconfiança, de aprendizagem conjunta, de respeito à idéia do outro, o que é tão importante quanto lançar questões instigadoras e situá-las dentro de ricos contextos de aprendizagem.

Note alguns dos procedimentos criados pelo professor para desenvolver um ambiente adequado de aprendizagem:

- exige dos alunos que explicitem os pensamentos que utilizaram para responder às questões;
- implementa sugestões para que se vá adiante nos raciocínios;
- lança dúvidas em cima de dúvidas;
- admite e estimula outros caminhos inesperados;
- pede que o aluno explicita o percurso mental que usou para dar as respostas de forma intuitiva ou rápidas;
- leva o aluno a perceber que pode haver múltiplas hipóteses: "E se isso for assim...e se for de outro modo... e se tentarmos por ali..."

No entanto, não se trata apenas de instigar os alunos à cooperação e à reflexão sobre seus processos mentais. Há funções mais complexas ainda nas atividades dos professores. Historiar as questões que a humanidade se colocou, fornecer o chão da História, mostrar as contribuições das demais áreas do saber para o aprendizado das ciências, tudo isso significa criar ambiente de aprendizagem. Insatisfeito consigo mesmo, o aluno irá buscar novas informações e o processo de curiosidade científica se instaurará. Esse professor terá formado no aluno o embrião do investigador, alguém que aprenderá também a duvidar do que já aprendeu e entenderá que a ciência constrói modelos que explicam temporariamente a verdade. É uma construção coletiva dos homens a partir de muito esforço e pequenas pesquisas, nunca suficientes para explicar toda a verdade.

Revigoração do papel do professor

Apoiado pelas exigências das novas tecnologias, o fim do século exige um redimensionamento da função do professor. A nova" dimensão é mais nobre ainda e muito mais complexa. Ele não é o mestre distante e autoritário. Não é o mero técnico que domina conteúdos específicos e imutáveis. Não é o tio ou tia que compreendem, apoiam ou se condoem com os problemas dos jovens, discutindo e ajudando-os a resolver suas dificuldades psicológicas.

É o professor, um profundo conhecedor de uma área do conhecimento e das áreas correlatas. Tem uma visão de conjunto do que é a sociedade, marcando o seu trabalho com forte dimensão política, estética e ética.

Conhecer os processos mentais pelos quais o aprendiz passa é condição básica para ser um professor competente. O professor que ensina a trabalhar em conjunto é também alguém que trabalha com os demais professores na construção de projetos em parcerias com diferentes áreas e com diferentes agentes sociais.

Se há décadas bastava ser competente em uma das habilidades descritas, agora, a complexidade da tarefa é muito maior. Por isso, o domínio de técnicas inovadoras e a atualização contínua de conhecimentos fazem parte de sua rotina de trabalho. Nesse sentido, o professor é mais importante do que nunca no processo de aprendizagem. Imaginar que o computador é algo que dispensará o professor pela quantidade e qualidade dos softwares que virão a existir é uma idéia superada, que veio à luz num momento da história da educação em que não se conheciam exatamente as possibilidades da máquina. Muito menos se sabia qual era a mais nobre função do professor-educador: um criador de ambientes de aprendizagem e de valorização do educando.

Outros títulos da Série de Estudos já publicados:

TV da Escola

*América Latina - Perspectivas da educação a distância -
Seminário de Brasília, 1997*

TV e Informática na Educação

Educação do olhar, volumes 1 e 2

Construindo a Escola Cidadã - Projeto político-pedagógico

Reflexões sobre a educação no próximo milênio

- *2 anos da TV Escola - Seminário internacional, 1998*

Ensino fundamental, volumes 1 e 2

Educação especial: tendências atuais

- *Educação de jovens e adultos*

Mediatamente - Televisão, cultura e educação

Um olhar sobre a escola

Informática e formação de professores, volumes 1 e 2



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)