

Ciências, Informática e
Sociedade.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
Departamento de Métodos e Técnicas - MTC
Curso de Especialização em Educação Continuada e à Distância
Disciplina: Fundamentos Filosóficos da Comunicação e da Aprendizagem
Professores: Ubiratan D'Ambrosio, Hélène Barros, Maria Luiza Pereira Angelim
Turma 1 - 2º Semestre/94

CIÊNCIAS, INFORMÁTICA E SOCIEDADE

UMA COLETÂNEA DE TEXTOS

por UBIRATAN D'AMBROSIO

Editora Universidade de Brasília
BRASÍLIA, 1994

SUMÁRIO

TEXTO 1.	A Ética da Diversidade	5
TEXTO 2.	Educação e Qualidade de Vida	12
TEXTO 3.	Reflexões sobre Educação do Futuro.....	18
TEXTO 4.	As Novas Possibilidades Oferecidas pela Informática	24
TEXTO 5.	Reflexões sobre a Paz e o Futuro: A Responsabilidade dos Sistemas Educacionais da Empresa	29
TEXTO 6.	Os Novos Paradigmas e seus Reflexos na Destruição de Certos Mitos Hoje Presentes na Educação	33
TEXTO 7.	Novas Bases Historiográficas para a História das Ciências e da Tecnologia na América Latina	41

UBIRATAN D'AMBROSIO

Biodata:

São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil, 1932. Ubiratan D'Ambrosio é Doutor em Matemática, Professor aposentado da Universidade Estadual de Campinas, onde foi Diretor do Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, e Pró-Reitor de Desenvolvimento Universitário. Atualmente é Professor Visitante da Universidade de Brasília; Presidente Honorário da Sociedade Brasileira de História da Ciência; Membro do Conselho da "Pugwash Conferences on Science and World Affairs"; Professor Colaborador da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, da Universidade Regional de Blumenau e da Universidade Holística Internacional de Brasília. Foi eleito "Fellow" da American Association for the Advancement of Science, e membro de várias academias científicas do país e do exterior. Foi Professor Visitante em inúmeras universidades do país e do exterior e colaborador da UNESCO, da OEA e do PNUD. Na Organização dos Estados Americanos foi Chefe da Unidade de Melhoramento de Sistemas Educativos. É Presidente do Instituto de Estudos do Futuro. Seus livros publicados incluem: Da Realidade à Ação. Summus Editorial, São Paulo, 1988. Etnomatemática. Editora Ática. São Paulo, 1990.

Editoração Eletrônica: Anarcene T. Garcez
Eduardo M. Chaperman
Maria Bernadete P. Esmeraldo

FICHA CATALOGRÁFICA

ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

A496c Ambrosio, Ubiratan D'
 Ciências, informática e sociedade: uma coletânea. - Brasília: Ed.
 Universidade de Brasília, 1994.
 48 p. (Coleção textos universitários)

 Texto integrante do Curso de Especialização de Educação Conti-
 nuada e à Distância.

 1. Ciência e Educação 2. Educação do futuro I. Título

CDU 001:37

NOTA EXPLICATIVA

Apresentamos aqui uma coletânea de textos que sugerem e discutem diversas modalidades do impacto da ciência, em particular da informática, na sociedade moderna e do futuro. A essência é Educação.

Os textos são recentes, em geral dos últimos dois anos, e não foram publicados. Foram apresentados em conferências variadas, para público distinto. Estudantes, professores, empresários, todos com interesses profissionais diversificados, mas sempre com uma preocupação comum: o futuro da humanidade em risco. A questão básica é sempre como educação e tecnologia, em particular informática, podem ser fatores positivos para que esse futuro seja bom, de paz para a humanidade como um todo.

Naturalmente, há muita superposição. De uma conferência para outra há repetições e às vezes revisões. As idéias amadurecem e às vezes até sofrem modificações, mesmo em função de se fazer a exposição e, como se faz normalmente, partir para uma sessão de comentários e perguntas, invariavelmente enriquecedora. Resolvemos reunir esses textos na forma como eles foram escritos, revelando essas aparentes contradições e as muitas repetições também como forma de mostrar a evolução de um pensamento. Não há posicionamento permanente, não sujeito a modificações ao longo das reflexões sobre ele que resultam, inevitavelmente, do processo de transmissão através de exposições orais como aulas e conferências.

Expor implica em expor-se e expor-se pode ser ou um ato de prepotência ou um ato de respeito. Na primeira estão pensamentos e posições anunciados como estáveis e definitivos e que são, conseqüentemente, mortos e como tais divulgados através de instrumentos de prepotentes, de autoritarismo e fundamentalismo insustentáveis e perigosos. Nossa crença num futuro melhor para a humanidade passa pela eliminação da prepotência intelectual e cultural, o que se manifesta através de atos de respeito pelo próximo. Expor-se e subordinar-se a críticas é parte dessa prática. Daí a decisão de publicar esta coletânea.

Este trabalho pretende provocar: 1. uma tomada de consciência da iminência do desastre planetário e de sua extrema urgência a nível mundial; 2. o lançamento de um apelo a todos os responsáveis por programas científicos, culturais, espirituais, econômicos e políticos para que esta tomada de consciência se traduza sem demora em ação efetiva; 3. um exame das causas, de todos os tipos, que podem conduzir ao desastre planetário, e das novas vias a contemplar para que a sobrevivência ainda seja possível a médio prazo.

Introdução

A iminência de uma explosão demográfica levando a população do planeta a seis bilhões de habitantes no ano 2.000, num momento em que, como consequência da poluição e da desertificação, os recursos planetários vão se reduzindo em proporções consideráveis, estão entre as principais causas do desastre. Além disso, são ameaçadores o esquentamento do planeta e o risco de vermos um terço das terras atuais submersas num futuro relativamente próximo, a destruição da biosfera, e os gastos inimagináveis de recursos financeiros e humanos com finalidades bélicas.

A origem do problema pode ser traçada a uma concepção científica que, no seu aspecto reducionista e atomista, conduziu o homem a considerar a natureza e o universo como um poço de riquezas sem fim e a explorar seus recursos com um espírito de poder e de posse suicidas. Este comportamento, contra a natureza e a vida, conduziu o homem a privilegiar um único modelo de desenvolvimento, ignorando a complexidade cultural, econômica, espiritual e social que constitui a verdadeira essência da espécie.

Essas reflexões põem em causa o conjunto dos conceitos e modelos atuais, na medida em que sobreviver depende de uma visão global ou holística da realidade, visão esta que emana por sua vez das grandes tradições e das conclusões mais recentes da ciência.. Isto exige uma mudança radical que se aplica a todos os níveis do saber e do fazer. Claramente, a interação viva de todas as coisas no universo implica no nosso ambiente e na tradução de nossos conhecimentos em um processo de integração, abrangendo os aspectos mais sutis da realidade. Essencialmente, busca-se uma unidade total de vida, entre o homem, a natureza e o corpo cósmico.

Devemos, portanto, procurar uma transformação radical de nossos modelos de desenvolvimento, de educação e de civilização, baseado no reconhecimento de uma pluralidade de modelos, de culturas, de espiritualidades e de diversificações sócio-econômicas e no respeito a cada uma das inúmeras modalidades possíveis.

Uma ética em que o respeito pelas diferenças comportamentais de cada indivíduo e pela diversidade cultural está associada à solidariedade de cada indivíduo para com seus semelhantes nas suas necessidades de sobrevivência e de transcendência, está na essência da construção de uma sociedade sadia e de uma humanidade em harmonia global. Essa ética pede uma redefinição de prioridades da ciência e da tecnologia para que os caminhos para o seu desenvolvimento respeitem o meio vivo, e sejam acompanhados de um auto-controle visando evitar todas as aplicações que possam ameaçar a vida, o meio ambiente e o desrespeito às tradições, o que pode, como consequência, corromper a textura sócio-cultural. A sobrevivência só pode resultar da emergência de valores qualitativos como substrato e às vezes mesmo em oposição às estruturas quantitativas e destrutivas que existem hoje.

Resumindo, é necessário facilitar o aparecimento de uma nova consciência através da qual o homem poderá encontrar a plenitude de seus direitos ligados à sua dignidade de ser vivo, num quadro de solidariedade e responsabilidade que comprometem cada Estado, cada grupo social e cada indivíduo.

* 23.05.93

A Sobrevivência do Planeta

A sobrevivência do planeta está ameaçada e tornou-se uma preocupação central e imediata. A situação atual exige medidas urgentes em todos os setores - científico, cultural, econômico e político, e uma maior sensibilização de toda a humanidade. Devemos abraçar a causa comum com todos os povos da Terra contra o inimigo comum, que é qualquer ação que ameace o equilíbrio do nosso ambiente ou reduza a herança para as gerações futuras.

Nosso planeta é instável - uma máquina térmica em permanente transformação. Na sua superfície, há cerca de quatro bilhões de anos, a vida se desenvolveu em equilíbrio com o ambiente, onde mudanças repentinas e imprevisíveis são a norma. A descoberta, há cerca de duzentos anos, de energia livre armazenada em combustíveis fósseis deu à humanidade o poder de dominar toda a superfície do planeta e, num período de tempo incrivelmente curto, sem planejamento e quase sem reflexão sobre as consequências, nossa espécie tornou-se, sem qualquer comparação, o maior fator para a transformação do planeta.

As consequências dessa transformação têm sido drásticas e únicas na história da nossa espécie. Dentre as mais dramáticas, pode-se mencionar: a) o crescimento exponencial da população nos últimos 150 anos de um bilhão para mais de cinco bilhões e, atualmente, dobrando cada 30-40 anos; b) um aumento comparável no uso de combustíveis fósseis, conduzindo à poluição global da atmosfera e à alteração no clima e no nível das águas marítimas; c) a destruição acelerada do habitat de vida iniciando assim um episódio irreversível de extinção em massa na biosfera - que é a base do ecossistema da Terra; d) gastos inimagináveis de recursos materiais e criatividade em guerras e em preparação para a guerra. Tudo isso se faz crendo na inexauribilidade de recursos do planeta, sob o encorajamento de sistemas políticos e econômicos, que enfatizam lucro imediato como um benefício e ignoram o custo real da produção.

O mais grave é que a humanidade enfrenta o risco do colapso de qualquer equilíbrio entre nossa espécie e o resto de vida no planeta. Paradoxalmente, estamos no limiar da degeneração do ecossistema e na degradação da qualidade de vida humana justamente num momento em que o conhecimento e as ciências estão agora numa posição de fornecer a criatividade humana e a tecnologia necessárias para tomar ações remediadoras e redescobrir a harmonia entre natureza e humanidade. Está faltando apenas a vontade social e política.

A origem dessa situação tão angustiosa e de nossa perplexidade repousa, fundamentalmente, em certos desenvolvimentos científicos que, essencialmente, se completaram no início do século. Esses desenvolvimentos, os quais foram codificados matematicamente numa visão do universo baseado na mecânica clássica, deram aos seres humanos um poder sobre a natureza que tem, até recentemente, produzido um suprimento de bens materiais sempre crescente e aparentemente sem limites. Mergulhada na exploração desse poder, a humanidade tendeu a mudar seus valores para valores que promovem uma realização máxima das possibilidades materiais que esse poder possibilita. Foram assim suprimidos valores associados com as dimensões do potencial humano que haviam constituído os fundamentos de culturas anteriores. O empobrecimento da própria concepção de ser humano causado por essa omissão das outras dimensões está absolutamente coerente com a concepção "científica" do universo como uma máquina, na qual o ser humano não é mais que uma pequena engrenagem.

Visão Mecanicista: Seu Questionamento

A concepção que o homem tem de si próprio é um determinante principal dos seus valores; ele fixa a concepção do "eu" a partir da avaliação de seu interesse pessoal. Assim, o empobrecimento ideológico associado com a visão do homem como uma pequena engrenagem em uma máquina, conduz ao estreitamento de seus valores. Com isso, a base racional para uma concepção mecanicista do homem tem sido questionada.

De fato, a ciência contemporânea tem proposto a substituição da velha e rígida visão mecânica

do universo por conceitos que permitem um universo que é o produto de impulsos criativos contínuos não rigidamente condicionado a leis mecânicas. Os avanços científicos do mundo atual têm mostrado que uma visão puramente mecanicista do universo é insustentável e o próprio ser humano se torna um aspecto de impulsos criativos, ligado com o universo numa relação íntima que não se expressa nos velhos marcos referenciais mecanicistas. "Ser" se torna assim não mais uma engrenagem mecanicamente controlada dentro de uma máquina gigantesca, mas sim a manifestação de um impulso livre e criativo que está intrínseca e imediatamente ligado ao universo como um todo.

Portanto, nessa nova visão, os valores humanos se tornam expandidos para valores muito mais em consonância com aqueles que convidam a uma transcendência da própria existência e que reencontram valores que prevalecem em outros modelos culturais. E, então, procuramos no complexo de imagens convergentes do ser humano, proporcionado pelos recentes desenvolvimentos científicos e culturais, visões de um futuro que permitirá ao ser humano sobreviver com dignidade e em harmonia com seu ambiente.

A humanidade parece ter atingido não somente suas limitações externas mas também as limitações internas de compreender as complexidades resultantes de seus próprios atos, bem como sua capacidade de viver num ambiente sócio-cultural em transformação. Ao mesmo tempo a evolução da ciência parece permitir a aceitação de outras formas de conhecimento que dariam ao ser humano a capacidade de recuperar a riqueza das crenças e a variedade de experiências espirituais.

No contexto dessas considerações e da presente situação crítica resultante da maneira como a humanidade tem ocupado o planeta, novas visões, ancoradas em uma variedade de culturas, parecem ser necessárias para contemplar o futuro.

Tais visões pedem uma transformação radical dos modelos de desenvolvimento, tendo como pré-requisitos a eliminação da pobreza e da ignorância, obtida mediante o fim da corrida armamentista, melhores formas de distribuição de bens para assegurar equidade social, um novo estilo de vida baseado na redução do desperdício, novos processos de aprendizagem, sistemas educacionais inovadores e atitudes mentais com amplitude holística, enfatizando o respeito pela bio-diversidade. Para isso torna-se necessária uma diversificação de sistemas sócio-econômicos, o respeito pelas diversidades culturais repousando na superação de conceitos desatualizados de soberania e o reconhecimento da universalidade do saber e dos bens que dele resultam.

O Papel da Ciência e da Tecnologia

Ciência e tecnologia são ambas indispensáveis para atingir essas metas, mas os resultados positivos somente podem ser atingidos através de uma reintegração da ciência e da cultura, de modo a assegurar um sentido de finalidade, bem como de um enfoque integrativo com o objetivo de superar as fragmentações que conduziram a uma interrupção nas comunicações culturais.

Se falharmos no redirecionamento da ciência e da tecnologia para necessidades fundamentais, as consequências serão irreversíveis e em detrimento do futuro da vida humana.

Os avanços na informática (repositório de conhecimento), na biotecnologia (patenteamento de formas de vida) e na engenharia genética (traçado do genoma humano) conduzirão à percepção de um macrocosmo orgânico que recaptura os ritmos da vida e que permitirá ao ser humano reintegrar-se na natureza e restaurar seu relacionamento no espaço e no tempo com a vida como um todo e com o mundo físico e, conseqüentemente, o reconhecimento que ele é parte de um mesmo processo que define o universo. Isso o levará a ampliar sua auto-imagem e permitir-lhe-á transcender o egoísmo, que é a principal causa de desarmonia entre indivíduos e entre a humanidade e a natureza. A unidade corpo-mente-vontade, que se encontra fragmentada como resultado de uma ênfase desequilibrada de algumas partes em detrimento de outras e do todo, poderá ser restaurada e assim o ser humano estará no caminho de redescobrir em seu próprio íntimo o reflexo do cosmos e do seu princípio unificador supremo.

Uma Conceituação Pluri-dimensional de Paz

O tempo é escasso e pede rapidamente a conclusão de uma paz eco-cultural com a ajuda da ciência e da tecnologia - qualquer demora somente causará um maior custo para a sobrevivência.

Devemos reconhecer a realidade de um mundo multi-religioso e a necessidade do tipo de tolerância que permitirá a cooperação mútua das religiões, quaisquer que sejam suas diferenças. Isto contribuirá para satisfazer o que se requer para a sobrevivência humana e para se manter o núcleo comum dos valores de solidariedade, direitos e dignidade humanos. Isto é uma herança comum de toda humanidade e deriva de nossa percepção do significado transcendental da existência humana e de uma nova consciência global.

O sentido de humanidade deve ser recuperado como prioridade. Em 1955, em plena guerra fria, Albert Einstein e Bertrand Russell, alertaram para o fato da existência futura estar ameaçada pela insensatez da corrida armamentista nuclear e num manifesto conclamavam indivíduos de todo o mundo, não como cidadãos desta ou daquela nação, e não por estarem associados por raça, língua, credo ou tendência política, mas apenas como seres humanos, cada um assumindo suas diferenças físicas e culturais dos demais e todos irmanados pelo fato de pertencerem à mesma espécie homo sapiens, a pensarem e a agirem de um modo novo. Diziam os ilustres cientistas: "Lembrem-se de sua humanidade, e esqueçam o resto."

Hoje as tensões internacionais típicas da guerra fria foram em grande parte aliviadas. Embora outras graves crises militares tenham surgido e continuem sendo fonte de grande preocupação para a humanidade, elas se mostram mais fáceis de serem enfrentadas do que aquela que resulta de uma das situações mais contraditórias e mesmo paradoxais no mundo: a incapacidade da espécie de conviver com outras espécies vivas e com a natureza em geral e a incapacidade do ser humano de estabelecer uma ordem social e econômica que elimine conflitos entre nações, entre grupos dentro de uma mesma nação e entre indivíduos dentro um mesmo grupo. A atual ordem econômica e social parece se manter apoiada no odioso conceito de alguns terem e outros não terem, de alguns serem nababescamente ricos enquanto outros são miseravelmente pobres e de a humanidade admitir a existência de um grupo de países, o chamado Terceiro Mundo, em condições de extrema pobreza. A angustiante situação de uma tão marcada diferença entre qualidades de vida dá origem inevitavelmente a tensão, a repressão e abre as portas para conflitos, opressão e violação dos direitos humanos mais básicos.

Nessas condições, paz, paz no sentido tradicional da ausência de confronto armado, acompanhada da paz interior, fruto de solidariedade e amor para com o semelhante, jamais poderá ser obtida. E, igualmente a tão almejada paz social parece estar se afastando rapidamente das nossas possibilidades. E a paz ambiental, em que as diversas espécies e a natureza como um todo se harmonizam, está igualmente em flagrante violação.

Especificidades da Nossa Espécie

A nossa espécie é uma dentre milhares e milhares de espécies vivas que habitam nosso planeta, cujas existências dependem da biodiversidade, todas compartilhando certos princípios básicos que caracterizam vida e continuidade da espécie. Na essência do que significa vida e necessidades vitais, não diferimos das demais espécies e com elas dividimos a responsabilidade perante a biosfera. Também com as demais espécies compartilhamos a existência de mecanismos individuais de processamento de estímulos que se originam no ambiente. Esses mecanismos, em distintos graus de complexidade e de individualidade geram comportamentos conseqüentemente de distintos graus de complexidade e de individualidade, normalmente associado a sentidos, memória e cognição. No entanto, a quase total diferenciação dos mecanismos de processamento de indivíduo para indivíduo que se verifica na nossa espécie dá origem a um comportamento característico da espécie homo sapiens que é a criatividade e que se manifesta através do impulso de transcender a própria existência, de vencer os marcos de

nascimento e de morte que determinam a vida. Assim, se desenvolve na nossa espécie um sentido de tempo consciente, e a espécie procura, inclusive, subordinar o tempo biológico característico de cada espécie viva e todos os demais comportamentos animais a esse tempo consciente. Ao desenvolver o sentido de passado, procura criar uma existência que precede o nascimento e ao procurar a superação da própria morte cria-se um sentido de futuro, até mesmo a possibilidade de uma vida futura, e de qualquer modo o impulso de projeção no futuro através de sua criação. Nesse conceito de criação se encaixam, agora como satisfação de projeção de vida no futuro, comportamentos puramente animais como a procriação para continuidade da espécie. Tem origem assim a sexualidade. O reconhecimento do outro, que aparece desde o nascimento, evolui de uma necessidade de sobrevivência, através da alimentação, para a procura de outro capaz de ajudar e compartilhar os primeiros passos, que são curiosidade e superação de medo, na busca da transcendência. Assim se dá origem à comunicação, essência do que chamaremos cultura. Fundamental é o reconhecimento de um outro essencial para a criação máxima que é a criação à própria imagem, criação máxima pois, desde o nascimento, é o primeiro elo de superação da própria existência. Na associação para a proteção e preservação, manutenção e desenvolvimento desse prolongamento da própria vida está a origem da sociedade. Outros indivíduos se incorporam a essa importante etapa da transcendência, ajudando ou dificultando o processo, e a sociedade toma formas mais complexas, que vão muito além da sociedade que caracteriza o comportamento das demais espécies biológicas, algumas vezes até divergindo desse comportamento, usualmente chamado socio-biológico. Além de um comportamento de defesa e de ataque, desenvolve-se a identificação dos que ajudam ou dos que dificultam, e dos amigos e dos inimigos, e a importante etapa da identificação de um outro comum, passo essencial na origem dos mitos, das religiões, dos símbolos e dos códigos de comportamento.

A responsabilidade de se estabelecer e garantir a paz no mundo em todas as suas dimensões cabe à nossa espécie e essa responsabilidade se exerce através de uma ética. Mas não ética, entendida como um capítulo da filosofia, mas como um guia da capacidade da espécie de sobreviver, através de conviver com uma realidade subordinada ao homem, através da ciência e da tecnologia, e de transcender sua existência, através de entender e da criação. O veneno da ilusão de domínio sobre a realidade, subordinando-a e recriando-a, com o auxílio de ciência e tecnologia, e que constitui a arrogância da espécie, vai encontrar seu antídoto numa nova ética. A essência dessa ética, que reduz ciência e tecnologia às suas dimensões de meros resultantes da necessidade do homem de sobreviver e de transcender sua própria existência, se resume num comportamento de respeito e solidariedade para com o outro: respeito de cada indivíduo pelo outro nas suas diferenças e solidariedade de cada indivíduo com o outro na satisfação de suas necessidades básicas de sobrevivência e continuação da espécie e do impulso característico da espécie que é cada indivíduo procurar transcender à sua própria existência.

Nossa Responsabilidade de Propor uma Nova Ética

A única oportunidade de sobrevivência que se apresenta para a humanidade é a adoção de uma ética adequada para nossos tempos. Não se trata de uma "ética da ciência" ou de uma "ética da tecnologia". Trata-se simplesmente de uma ética dos nossos tempos, que eu chamo ética da diversidade. Como toda ética, ela é localizada em tempo e espaço. Com o fato de, hoje, espaço só poder ser compreendido como o espaço do cosmos, mais do que o espaço planetário, as naves espaciais fazem com que essa ética só possa ser considerada atual se na dimensão em que a ação do homem se manifesta. Por outro lado, a ação do cidadão, em particular do profissional e mais especialmente do cientista e do educador, consiste, essencialmente, em ter o seu fazer acompanhado por essa ética.

Na prática, essa ética de uma sociedade científica e tecnológica consiste no exercício permanente de uma crítica a ela subordinada. Essa crítica é essencialmente o exame de limitações e consequências da própria ciência e tecnologia e das suas implicações sociais e ambientais. Ora, o exame de limitações e consequências conduz, necessariamente, ao relativismo cultural e à história do conhecimento, que se desenvolveu desde os primórdios da civilização em função das características essenciais da espécie, que são sobrevivência e

transcendência.

Os princípios básicos para essa ética, que eu chamarei ética da diversidade, são:

- i) respeito ao outro com todas as suas diferenças;
- ii) solidariedade com o outro na satisfação de suas necessidades de sobrevivência e de transcendência;
- iii) busca, com o outro, de convivência harmoniosa com a natureza.

Isto coloca o conceito de "identidade cultural" como essencial na construção de uma idéia de humanidade, pois as diversidades biológicas são, comparativamente às diversidades culturais, de menor complexidade. Portanto, surge como importante o exame da dinâmica cultural.

Baseamos nossa conceituação de dinâmica cultural em duas idéias fundamentais: aquiescência, isto é, a capacidade de indivíduos adquirirem conscientemente mudanças (portanto, modernidade), e o etos cultural, que age como uma espécie de mecanismo de proteção contra mudanças. A dinâmica cultural é o mecanismo comportamental que estabelece um balanço entre aquiescência e etos, e que permite a produção de novas formas culturais. A dinâmica cultural pode ser traçada às origens da civilização. Ao longo da História, a dinâmica cultural vem diminuindo à medida que aumenta o poder político do Estado, aproximando-se de uma estática cultural ancorada no sucesso social-político-militar do vencedor, na identificação desse sucesso com superioridade cultural pelo vencido e nos fundamentalismos que dicotomizam as posições de vencedor e vencido.

Comportamentos e conceituações se desenvolvem a partir dessas características. O conceito de segurança aparece imediatamente na evolução intelectual da espécie. Mas bastam algumas observações relativas à atual conjuntura para que sejamos levados a questionar o próprio conceito de segurança. Efetivamente, os anseios de um mundo livre de armamentos nucleares e de armas em geral são, agora, um fato. Embora ainda persistam conflitos regionais, uma Europa livre de conflitos no século XXI se apresenta com possibilidades de concretização desses anseios, o que permite pensar efetivamente na conversão de atividades tipicamente militares para fins pacíficos.

No entanto, a atual euforia que se vive em função da evolução dos acontecimentos na Europa não pode deixar que nos esqueçamos que o mundo não se resume em Europa. Além disso, persiste a degradação ambiental e sua interação com dificuldades de desenvolvimento econômico, sobretudo no Terceiro Mundo, permanece um desafio e, mais uma vez, vemos absolutamente necessária uma conceituação ética na economia.

Essas considerações nos levam a preocupações de natureza global que podem ser sintetizadas em quatro grandes linhas, todas a exigir criatividade e uma postura ética inequívoca.

As Grandes Transformações Políticas do Mundo Moderno

As transformações políticas na Europa Oriental e na União Soviética reduziram drasticamente o perigo de um conflito militar Leste-Oeste, mas as oportunidades de reduzir a partir daí os enormes estoques de armamentos convencionais, nucleares e químicos de ambos os lados simplesmente começam a ser aproveitadas. Um esforço continuado e coordenado ainda é necessário para assegurar chegar rapidamente a acordos para reduzir esses arsenais e para reorientar os recursos humanos e materiais que têm sido utilizados para a construção e manutenção desses arsenais em direção a atividades que assegurem a melhoria da qualidade de vida da humanidade como um todo.

Mesmo com a redução do potencial de conflito Leste-Oeste, o perigo de conflitos do tipo Norte-Sul e Sul-Sul parece estar crescendo. A crise do Golfo Pérsico ilustra, entre outras coisas, a

loucura da enorme transferência de armamentos para essa região durante a última década e a necessidade de estruturas mais efetivas para segurança global e regional. Essa mesma crise sublinha os perigos de uma maior proliferação de armamentos de destruição de massas, que dificilmente pode ser controlada desde que esses armamentos existam em arsenais nacionais em qualquer parte do mundo.

Não pode haver segurança real no mundo enquanto as causas de instabilidade política e tensão internacional não forem abordadas. Proeminente entre esses fatores estão as disparidades entre ricos e pobres internamente e entre nações, outras formas de abuso de direitos humanos, e problemas ambientais regionais e globais - poluição de ar e águas, buracos ozônicos, mudança de clima, erosão do solo, perda de biodiversidade - que estão paulatinamente destruindo a qualidade de vida e o bem estar, tanto nos países industrializados quanto naqueles menos desenvolvidos. A solução para esses problemas requer um esforço cooperativo sem precedentes, unindo países do Norte e do Sul em projetos de educação, de saúde, de agricultura sustentável, de suprimento de energia. Não se trata apenas de aspectos quantitativos, mas igualmente dos aspectos qualitativos desses projetos. Igualmente importantes são medidas que permitam a utilização mais eficiente de energia, a redução dos resíduos de consumo, tais como o lixo doméstico e industrial, e a eliminação adequada desses resíduos, evitando a crescente poluição de sítios ambientais e mesmo incrementando a limpeza desses sítios. Muitos desses problemas estão ligados ao crescimento das populações, cuja limitação se faz necessária.

Conclusão

Enfrentar esses problemas nos convida a uma ampliação da prática democrática, em muitos casos uma prática passiva, de delegação de "política aos políticos". Sobretudo nos países do Terceiro Mundo, subordinado durante séculos ao colonialismo e posteriormente experienciando ditaduras militares, há uma descrença e mesmo desrespeito à classe política. Essa atitude pode ser fatal nesse momento de redefinição do próprio conceito de soberania e deve, ao contrário, fazer apelo a uma politização plena desses países.

O exercício pleno da cidadania num regime democrático só se atinge quando a população exigir, individual ou coletivamente, ação dos seus representantes eleitos no sentido de proporcionar à população e à humanidade como um todo um padrão de qualidade de vida, o que significa a satisfação, com segurança e dignidade, das necessidades básicas materiais e culturais.

QUATRO DIMENSÕES DE PAZ: MILITAR, SOCIAL, INTERIOR E AMBIENTAL.

Sobre o que é qualidade de vida, não sei colocar limites superiores. Cada indivíduo tem seus gostos e ambições. Alguns querem pouco, outros muito mais. Mas acredito saber os limites inferiores, o que não é tolerável pois viola a dignidade de qualquer indivíduo, da sociedade e da espécie humana como um todo. Vou focalizar meus comentários sobre o que considero baixa qualidade de vida.

Guerras, violência contra indivíduos, contra a natureza, contra o patrimônio cultural, prepotência, arrogância, fanatismo, intolerância, estão dentre comportamentos que condeno. Qualidade de vida que se traduz em felicidade é PAZ total, e só pode resultar de uma conjugação de paz em todas as suas dimensões: Paz Militar, Paz Social, Paz Interior e Paz Ambiental. São essas quatro dimensões da Paz que constituem, no meu entender, a essência da qualidade de vida e que devem ser os objetivos maiores da Educação e em particular do Ensino de Ciências e Matemática.²

Claro que isso tem tudo a ver com Ciências. Há concordância de que grandes momentos de progresso científico e tecnológico estão associados ao esforço de guerra. E quem são os estrategistas militares, os especialistas em criptografia responsáveis pela inteligência, os criadores de bombas e de bombardeiros? São nossos ex-alunos em modelagem, em teoria dos jogos e probabilidades, em teoria dos números e em lógica, em física matemática. Em essência, são indivíduos que de nós aprenderam Ciências e matemática, mas ao que parece de nós aprenderam nada de ética, de moral, de humanidade, de fraternidade. São especialistas em destruir cidades, destruir o patrimônio cultural e natural, em quebrar a dignidade de famílias e populações. Eu poderia ilustrar cada um destes itens com fotos da Guerra do Golfo, da Guerra na Somália, da Guerra na Iugoslávia e tantas outras. Nossos ex-alunos que se encaminham assim são incapazes de promover paz militar.

Quando se fala em Paz Social, quem são os responsáveis por uma política econômica desastrosa? Economistas que certamente fizeram o ciclo básico como nossos alunos e que tampouco aprenderam que há uma ética mais forte que as leis matemáticas, que todos sabem que são incertas quando se trata de seres humanos.

E ao falar em Paz Ambiental, as violações de códigos e leis de proteção, a poluição de rios, a destruição de espécies e a ganância ao preço de destruição irremediável do patrimônio natural é normalmente amparada por engenheiros, químicos, biólogos, que também passaram pelas nossas mãos, educadores de Ciências e de matemática, e que parecem ter apreendido apenas fórmulas, teorias, demonstrações e um conceito de rigor perverso e equivocado. De nós parecem nada ter apreendido de ética, parece nunca terem refletido sobre as consequências de suas ações como profissionais. O mais grave, e isso toca diretamente a nós, parece nunca terem ouvido isso de seus professores de Ciências e de matemática, parece nunca terem ouvido que há uma ética superior às leis, às regras e às teorias que servem de base aos conhecimentos científicos.

PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA QUE PARECE NUNCA TEREM OUVIDO QUE HÁ UMA ÉTICA SUPERIOR ÀS LEIS, ÀS REGRAS E ÀS TEORIAS QUE SERVEM DE BASE AOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

E finalmente, a Paz Interior é impossível de ser atingida num espírito de competição, num espírito de se procurar saber quem é o melhor. Nós professores costumamos basear nossa ação de sala de aula num sistema de notas ou outras formas de recompensa, premiando o melhor e humilhando o que não se saiu bem. Através de notas e reprovações, prêmios e elogios, estimulamos a prepotência, a suposta superioridade de um sobre outros, a falsidade, a esperteza, o expediente e sobretudo o maior dos males, a inveja, a partir do qual derivam grande parte das distorções do comportamento humano e que conduzem a perturbações emocionais e

psíquicas. As manifestações mais leves são uma crise de fígado ou uma dor-de-cotovelo! Quando vamos sair de uma prática de competição para uma prática de cooperação e de solidariedade?

Uma visão da história nos leva a apontar como grandes distorções no comportamento uma condução equivocada da Ciência moderna, a partir do século XVII, quando se fundamentou, com Descartes, Galileo, Kepler, Newton e outros, a chamada Ciência Moderna e o Pensamento Moderno.³ A partir daí há um processo de desencontro com as tradições, há um processo de desvinculamento com a ética e de predominância de um rigor científico que viria dominar todo o pensamento humano, portanto a filosofia, as Ciências sociais e até as Ciências humanas.

Em consequência, uma fundamentação rigorosa através de uma relação causa-efeito expressa e analisada matematicamente não poderia deixar dúvidas quanto ao rigoroso comportamento da natureza, do indivíduo e da sociedade. Aqueles que melhor se enquadram nesse rigor evoluem e sobrevivem. Este é o princípio ético darwinista que diz que os que estão à frente são os mais capazes, as divergências são tratadas como aberrações e eliminadas ou controladas através de mecanismos punitivos. Amparado por uma moral victoriana, a intervenção do Estado é para cumprir esse rigor entre a população, a intervenção colonialista e imperialista é para cumprir esse rigor entre culturas e nações.⁴

Os princípios éticos são reduzidos ao rigor científico, amparados por uma ordem social darwinista, de domínio daqueles mais capazes, os mais espertos, tanto genética como sócio-cultural, na aventura evolucionista.

A "esperteza genética" foi a voracidade no uso e subordinação de outras espécies animais, vegetais e da natureza em geral, levando à sobrevivência da espécie homo sapiens à custa da eliminação de outras espécies animais e vegetais e à utilização desenfreada de produtos fósseis irrecuperáveis. Tratar os recursos naturais como se fossem propriedades de uma espécie que se definiu como de seres superiores. A "esperteza sócio-cultural" foi admitir que alguns, dentre a mesma espécie de seres superiores, são mais superiores que outros. Esses são portanto merecedores do trabalho, do suor e da vontade, da subserviência dos primitivos, dos não civilizados, via de regra considerados e tratados como indolentes, fracos e debilídeos. E porque não, dos menos espertos. As poucas exceções são, ainda hoje, exibidas como confirmação da regra. Diz-se com frequência "Veja fulano, apesar de ter vindo lá do Nordeste, não teve leite de criança, tão pobre, sem educação, trabalhou e hoje consegue um salário" ou "O Antônio nem parece negro, tem uma alma branca" ou "A Dona Maria tem um pulso forte, é capaz de controlar tudo como se fosse um homem". É nesse ambiente de preconceitos, de iniquidades e de prepotência que se construiu o edifício da Ciência moderna, como reservada aos mais capazes - naturalmente, homens, brancos e gringos da boa cepa anglo-saxão. Não podemos nos esquecer o monumental filme "O Homem que Virou Suco".

A CIÊNCIA MODERNA, COMO RESERVADA AOS MAIS CAPAZES

Estamos numa encruzilhada. Mais que qualidade de vida, trata-se de sobrevivência da humanidade.⁵ Na atual distribuição de bens, pensando-se no mundo como um todo, cerca de 20% estão na categoria de uma qualidade de vida decente, enquanto 80% estão abaixo do tolerável. Não quer dizer que a situação era muito diferente no século passado. Mas o fato é que, paradoxalmente, a própria ciência e tecnologia produziram os instrumentos necessários para sua crítica. Assim, graças a um sistema de comunicação muito eficiente, onde o que acontece num canto do mundo é mostrado ao vivo para todo o mundo, essa relação 1:4 torna-se moralmente, até mesmo visualmente, insustentável. Mas é impossível elevar os 80% ao padrão dos 20%, como se pretende dar a impressão através de um sistema de marketing político perverso.⁶ O planeta não suportará o atual padrão de vida dos 20% privilegiados se esse padrão for estendido aos 100% da população mundial. Não há recursos - não há minerais, nem água, nem comida, nem ar - para esse nível de consumo estendido a todos. Consequência: ou continua a situação "alguns têm, outros não têm" ou se melhora um pouco a relação de 1:4. Digamos que se consiga levar para 1:3, por exemplo logrando que a América do Sul fique no Primeiro Mundo. E o resto

que se dane. Isto será moralmente inadmissível e ambientalmente insustentável. Mas para muitos, ingênuos ou imorais, parece uma boa solução. Devemos estar alertas para o fato que, usando esses ingênuos e imorais, está se tentando criar uma nova ordem mundial em que se manterá em escala mundial, com uma melhor distribuição geográfica, a relação 20%:80%. Isto vem sendo falado como melhor distribuição de riqueza. Mas isto só pode satisfazer a imorais. Modificar a distribuição dos "espertos" não significa mudar a condição de miséria física e moral em que se encontram 80% da população mundial. Isto significa um neo-colonialismo sutil, reforçando os mecanismos de controle externo (defesa) e interno (repressão política e policial), o que, graças aos atuais avanços científicos e tecnológicos, conduz a mecanismos de repressão ainda mais perversos. Exemplos: o que resta hoje do movimento estudantil de 1968; a virada da União Soviética - abrindo as portas do fascismo -; e a reversão do apartheid na África do Sul - legalizando via constituição os mecanismos de injustiça social.

A ÉTICA DA DIVERSIDADE: RESPEITO, SOLIDARIEDADE E COOPERAÇÃO.

Alguns de meus colegas estarão se perguntando: mas o que tem isso a ver com Ensino de Ciências? Eu digo TUDO.

Minha proposta é levar o indivíduo à aquisição de uma consciência de cidadania planetária através da reincorporação da ética às Ciências. O cidadão do século XXI ou o será no sentido planetário ou será um cativo da sua tribo, um gendarme do seu círculo de privilégios.⁷

O cidadão do século XXI deverá ser imbuído de ética. Como Ciências, matemática e tecnologia serão disciplinas dominantes na educação do futuro (obviamente, não Ciências, matemática e tecnologia como se ensina hoje, cuja falência é evidente e inevitável), elas constituem um importante veículo para a reincorporação da ética ao pensamento e às práticas do dia-a-dia. Essa ética, que poderíamos chamar ética da diversidade, repousa sobre três pontos:

- i. respeito pelo outro, com todas as diferenças que o outro tenha de você;
- ii. solidariedade com o outro na busca das satisfações de sobrevivência e transcendência, isto é, das necessidades materiais e espirituais;
- iii. cooperação com o outro na preservação do patrimônio natural e cultural que é comum a todos, isto é, na preservação da bio-diversidade e da diversidade cultural.

Qualquer curso de Ciências, matemática e tecnologia deve incluir, em todos os níveis, reflexões sobre ética. Isso pode ser excelentemente obtido através de um estudo, em todas as séries, de História e Filosofia das Ciências e da Tecnologia, obviamente não história e filosofia internalistas, focalizada em datas, nomes e resultados, mas uma história e filosofia holísticas.⁸

A incorporação de história e filosofia das Ciências nos currículos sempre conta com a resistência de praticamente todos os representantes do sistema vigente. Em nome de uma suposta essencialidade de se aprender certas coisas, que na maioria servem apenas para brutalizar o aluno e se possível imbecilizar o futuro adulto, não abrem espaço para o essencial na educação.

Mesmo sem mudar programas, use como material de crítica e leitura coleções de textos sobre política científica e tecnológica, notícias de jornais envolvendo Ciência e tecnologia. Roube tempo de seu programa, deixe de dar alguns pontos para entrar nessas discussões, estimule trabalhos e discussões em grupos. Procure aprovar a todos, evitando humilhar seu aluno e fazendo-o crer-se inferior aos outros. Distribua um pouco mais de amor e carinho além de sapiência e rigor.

REAÇÃO AOS COMENTÁRIOS, À GUIA DE CONCLUSÕES:

Os comentários revelaram o grau de dificuldade na compreensão dessas idéias. Um dos comentários era evidentemente um apelo para melhorar a qualidade do ensino de Ciências. Na verdade, a grande maioria dos trabalhos enviados ao Simpósio focalizavam este aspecto. Aí está

o maior equívoco. Um ensino de Ciências e matemática mais eficiente mas com a mesma filosofia, com os mesmos objetivos pouco tem a ver com a qualidade de vida de nosso povo e muito menos da humanidade como um todo. Na verdade, nosso ensino, para algumas classes privilegiadas, atingindo um número considerável de jovens em todo o Brasil, é de muito alto nível. Nossas boas escolas comparam favoravelmente com as dos países do Primeiro Mundo e quando nossos jovens vão ao exterior, brilham. Não se trata de ampliar essa qualidade de ensino - obviamente ninguém seria contra isso. Mas o essencial é a qualidade desse ensino no sentido filosófico do termo⁹, não a eficiência, medida através de esquemas de controle de qualidade. Estamos necessitando uma nova ordem econômica, novos estilos de produção e de consumo, um outro relacionamento entre nações e entre indivíduos. É necessário assumir valores morais de outra natureza. Recomendo também a leitura da trilogia do Rabino Nilton Bonder sobre as cabalas como crítica ao pensamento judaico que está na base do que chamamos paradigmas da Ciência.¹⁰

Se aumentarmos nosso "rendimento" na ascensão não discriminatória às riquezas e na satisfação, igualmente não discriminatória, das demandas de consumo, o mundo entrará em colapso e nem mesmo a atual geração de jovens, nossos netos, terá chance. Não há possibilidade de civilização e sobrevivência com dignidade, isto é, com padrão de vida elevado, no estilo atual, estendido a todos os indivíduos do planeta, sem discriminações. A única chance é a sobrevivência sem dignidade, isto é, alguns tendo à custa de outros que tem o mínimo ou simplesmente não tem. Vale colocar uma tal ordem de coisas como nosso objetivo de vida?

Outra observação se referiu mais especificamente ao que é qualidade de vida? A interpretação dada, platônica, é igualar qualidade de vida à felicidade, e felicidade é ter seus desejos satisfeitos. E uma estratégia para ter seus desejos satisfeitos é desejar pouco. Assim, o jardineiro do empresário está feliz indo para sua casa de madeira, jantando à luz de um lampião e quando muito ouvindo, num rádio de pilha, uma dupla sertaneja. Ele é feliz e tem boa qualidade de vida. Mas o empresário estará feliz quando puder comprar um BMW último tipo, quando tiver um vídeo da mais alta resolução e quando seu jardim, cuidado pelo jardineiro feliz, for objeto de uma reportagem em "Casa e Jardim". Esse é o critério de qualidade de vida que serviu de base ao colonialismo e que está nos projetos imperiais e que, numa suposta democracia, perversa e corrupta, amparada num capitalismo selvagem e desenfreado, substituiu o imperialismo colonialista. Isso serve de base a uma ordem social que pretende corrigir iniquidades e exploração do homem pelo homem através de paternalismos, de caridade e de campanhas de "sopa para o pobre". Essa agressão contra a dignidade humana vai desde dizer que o pobre é feliz porque não deseja um BMW ou um VCR até sugerir que não se deve dar ao pobre carne, pois ele tem maus dentes e terá problemas de digestão. Ele será mais feliz - sem problemas de digestão - se comer papa de fubá!

Um marketing ambientalista que se propaga, com grandes recursos de empresários, procura vender princípios vegetarianos aos pobres, sugerir a eles vida simples e modesta, fugir das coisas bonitas e das facilidades da tecnologia moderna - são coisas do demônio - e levam a admitir que sofrer é nobre, que abortar é crime e que leva ao fogo dos infernos.¹¹ O filho que nasce para morrer de desidratação é mais feliz, pois já será um anjinho sem pecado. A sociedade tolera esse tipo de aborto 'pós-natal de uma vida, mas cria mecanismos intimidatórios "de defesa do inocente apenas no feto [para] encobrir a matança indiscriminada de populações inteiras ... vítimas de guerras, dos processos econômicos, políticos, militares e culturais vigentes em nossa sociedade."¹² O que sobrevive ao aborto ainda no útero ou às várias oportunidades de aborto já em vida será um bom substituto para o jardineiro feliz quando esse morrer e, sem dúvida, for para os céus, pois nem mesmo cometeu o pecado do desejo daquilo que não poderia obter. E de lá das alturas estará abençoando seu filho, fiel jardineiro do mesmo patrão, para que o mesmo não caia na tentação de desejar o que o patrão tem. Essa é a ordem ideal, amparada pela nossa educação. Tudo isso tem a ver com uma estrutura social e econômica perversa e com modos de pensamento que se construíram desde o século XVI, convalidados por uma Ciência rigorosa e absoluta. E portanto tem tudo a ver com nossa missão de Educadores de Ciências. Como diz o gorila-mestre Ishmael, somos cativos desse modo de pensar.

Não falta ao nosso professor de Ciências melhores métodos, melhores materiais de ensino, mais

conhecimento. As autoridades os enganam ao oferecer-lhes cursinhos, materiais sofisticados, ou métodos de treinamento, robotizantes para aluno e professor, como é o KUMON, lamentavelmente anunciado neste 10º SSBEC. Mas essas mesmas autoridades mantêm para o professor um salário aviltante, que não permite a ele estar em dia com os fatos e acontecimentos da atualidade - seu salário não dá para assinar boas revistas e nem mesmo jornais - nem acompanhar, o que é necessário para um professor, a literatura moderna - não sobra tempo para ler nem dinheiro para comprar livros - ou para frequentar um teatro ou cinema - nem tempo nem salário - e sua atualização se dá, quando muito, através de um programa de televisão leve e que demanda pouco exercício intelectual - pois ele, professor, já se esgotou durante a semana nas 40 ou 50 horas de sala de aula.

A conclusão é que não há, por parte das autoridades, seriedade e muito menos vontade de se melhorar esse país através da educação.

NOTAS

1. Exposição feita no 10º Simpósio Sul Brasileiro de Ensino de Ciências, sobre **Ensino de Ciências e Qualidade de Vida**, realizado em Passo Fundo, RS, em 12 de dezembro de 1993, acompanhado de uma reação aos comentários à guisa de conclusões.
2. Para mais detalhes ver Ubiratan D'Ambrosio: *As Várias Dimensões da Paz e a Sobrevivência da Humanidade*, THOT, n. 53, 1990, pp. 3-12.
3. Veja o capítulo "Ciência", por Ubiratan D'Ambrosio em: O Pensamento Inquieto, Clodomir de Souza Clímaco et al. (orgs.), Editora da Universidade de Brasília, Brasília, 1993; pp. 53-76. Ver também o livro recente de Pierre Weil, Ubiratan D'Ambrosio e Roberto Crema Rumo à Nova Transdisciplinaridade. Sistemas Abertos de Conhecimento, Summus Editorial, São Paulo, 1993.
4. Veja Ubiratan D'Ambrosio: *Mathematics and Literature* in Essays in Humanistic Mathematics, ed. Alvin M. White, The Mathematical Association of America, Washington DC, 1993; pp.35- 7.
5. Veja Ubiratan D'Ambrosio "Um Novo Paraíso ou a Morte Universal?" em THOT nº 58, Outubro 1993; pp. 22-26.
6. Por exemplo, fazendo-nos crer que acabando a inflação brasileira acabará a miséria.
7. Como diz Ishmael, o gorila-mestre: "Não apenas os judeus eram cativos sob Hitler. Toda a nação germânica era cativa, incluindo os seus entusiásticos seguidores. Alguns detestavam o que ele estava fazendo, alguns simplesmente iam vivendo o momento com um certo desconforto, e alguns positivamente prosperavam no regime - mas todos eram cativos." (p.34) O livro recente de Daniel Quinn Ishmael, Bantam Books, New York, 1992 é uma belíssima novela de um indivíduo à busca da verdade e que encontra no gorila Ishmael seu mestre sobre a história do conhecimento e da humanidade.
8. Veja Pierre Weil, Ubiratan D'Ambrosio e Roberto Crema Rumo à Nova Transdisciplinaridade. Sistemas Abertos de Conhecimento, Summus Editorial, São Paulo, 1993.
9. Quem tem dúvida sobre o que eu quero dizer com isso, veja no livro Zen e a Arte de Manutenção da Motocicleta, de Robert Pirsig uma ampla discussão sobre o que é qualidade. Aliás esse livro deveria ser leitura obrigatória para todo educador.
10. Nilton Bonder A Dieta do Rabino - A Cabala da Comida, A Cabala do Dinheiro, A Cabala da Inveja. Imago Editora, Rio de Janeiro, 1989, 1991, 1992.
11. Seria muito importante para aqueles que ainda não acordaram para a realidade a leitura do premiado livro de Fernando Soto Aparício La Rebelión de las Ratas, 16ª edición, Editorial Besout S.A., Bogotá, s/d. Trata da vida de um camponês, Rudecindo Cristancho, que vai para a cidade grande com sua mulher Pastora e seus filhos, atraídos pelo progresso e civilização, e encontra para morar um barraco junto à grande lixeira. Uma passagem antológica é aquela em que Rudecindo resolve ir à missa, com sua família, na igreja mais próxima. "Hablabam muy lindo el señor cura, se dijo Rudecindo. Aquello era, sin duda alguna, la verdad. La pobreza estaba calificada como una virtud. Y el cielo quedaba más allá de la tierra. Esta perecería. Aquel no tendría fin. ... Cuando se dió cuenta de la realidad, el cura estaba terminando la misa. Se arrodilló, y con todo el fervor de que fue

capaz rezó una ave maría. Luego salió de la iglesia y se encaminó, con Pastora y sus hijos, hacia el basurero de Timbali, en donde el azar habría levantado una casa para albergarlos."(p.40)

12. Veja a magistral lição de "O aborto à luz do caleidoscópio social", de Ivone Gebara, freira e professora de teologia, em O ESTADO DE SÃO PAULO, pag. A-2, 12 de novembro de 1993.

TEXTO 3. REFLEXÕES SOBRE "EDUCAÇÃO DO FUTURO"

Considerações Gerais

Minha visão de Educação do Futuro está em consonância com nossa percepção sobre a sociedade do futuro, no que se refere às suas formas de organização política, sistemas de produção e consumo, conceitos de propriedade e soberania e valorização de indivíduos e culturas.

A atual noção de soberania das nações terá que ser substituída por uma perspectiva de governança universal, planetária, indo ainda além dos princípios que nortearam a organização das Nações Unidas. Pensando no futuro, não poderemos mais pensar em tribos localizadas, mas devemos nos preocupar com a espécie como um todo.

Essa visão implica, para a área da educação, uma total reconceituação curricular, principalmente em História e Geografia e nas Ciências, já a curto prazo. Não podemos nos esquecer que propostas para o século XXI exigem ações hoje. O currículo escolar deve refletir, desde já, o conceito de cidadania planetária baseada numa responsabilidade global e compartilhada por todos os povos do mundo, juntamente com uma solidariedade para com o próximo que vai além de famílias, tribos e povos. Efetivamente esse é o ponto focal no considerar os novos paradigmas que visam romper com a dicotomia cartesiana e reintegrar mente e matéria, ciência e humanismo, e restabelecer uma ética de comportamento respeitando a diversidade cultural e biológica e reincorporando às nossas ações a solidariedade para com o outro, amigo ou estranho, próximo ou distante, presente ou ausente, na busca de seus meios de sobrevivência e de transcendência. Quebrando, desde cedo no sistema escolar, a ênfase em reflexões puramente locais em tempo e espaço, abre-se espaço para uma criatividade abrangendo toda a humanidade, apoiada nas ciências e nas tradições e abrindo possibilidades incalculáveis para a humanidade atingir a paz em todas as suas dimensões: militar, ambiental, social e interior.

Será preciso avaliar o atual sistema de produção, que cria necessidades artificiais de consumo, com consequências muito graves como o problema do lixo urbano e industrial e a poluição ambiental. Também aí o sistema educacional, que prepara indivíduos para a produção, mas sobretudo para o consumo, deve introduzir a noção de valorização do meio ambiente e da responsabilidade de cada pessoa enquanto consumidora para com seu próprio corpo e com o ambiente, como um todo.

Da forma como se encontra estruturado, o sistema educacional responde a uma expectativa de preparar o indivíduo para o trabalho, através de uma sequência de etapas que culminam na formação de especialistas. Diversos estudos mostram que o período de produtividade criativa de uma pessoa numa mesma função dificilmente ultrapassa os dez anos - daí o papel importante que vem assumindo o processo de relocação de pessoal como gerador de maior eficiência na empresa moderna. Ora, o componente de preparação para o trabalho, presente nos sistemas educacionais de hoje e do futuro, deve refletir a abrangência e flexibilidade que essas relocações exigem.

Mas vamos mais além. A terminalidade dos sistemas escolares, com a idéia de "diplomas" ou "certificados" que implicam uma formação completa, um credenciamento profissional permanente, são insustentáveis face ao conceito de produtividade criativa e face à responsabilidade social do profissional, sobretudo em vista do rápido e acelerado progresso tecnológico. A reciclagem deve ser incorporada aos sistemas de formação de recursos humanos, conduzindo ao conceito de Educação Permanente. A volta periódica à escola será a rotina do cidadão do futuro, abrindo assim novos espaços culturais e novas oportunidades para a criatividade.

A prática educativa do futuro repousará na construção, reconstrução e crítica como estratégias de aquisição de conhecimento em contraposição ao fornecimento de conhecimento pronto, estático e acabado, estruturado segundo modelos paradigmáticos ultrapassados.

Esse repensar os sistemas de difusão de conhecimento vai além do sistema educacional e deverá atingir sistemas previdenciário, médico, judiciário e outros que subordinam o indivíduo à sociedade. Atualmente baseado na classificação de indivíduos e subordinação do mesmo a estratificações sociais e econômicas, com consequências muitas vezes traumáticas, a textura da sociedade do futuro deverá valorizar o indivíduo abrindo oportunidades para sua localização no setor e ambiente que mais satisfazem a seus anseios, tendências e habilidades. Para isso é essencial a flexibilidade educacional mencionada acima.

Isso implica o reexame da escola em vários aspectos, inclusive e sobretudo quanto às suas características arquitetônicas. É impossível pensar a escola atual, estática, numa era que será dominada pela comunicação e pela eletrônica. O mesmo se pode dizer do sistema médico-hospitalar, do sistema penitenciário, do sistema de produção, do sistema de lazer, do sistema de abastecimento e tantos outros necessários para a vida urbana. Serão insustentáveis as atuais concepções de hospital, de penitenciária, de fábricas, de teatros e estádios, de armazéns, num mundo dominado pela comunicação e pela informática.

A ameaça à sobrevivência planetária deve-se a aspectos perversos do progresso baseado nos paradigmas do pensamento moderno. Paradoxalmente esse mesmo progresso nos dá os meios de partir para uma percepção do global, sobretudo graças às facilidades de transportes e de comunicações e à informatização. A busca dos novos paradigmas de comportamento de nossa espécie passa pela assimilação dessa globalização dentro de uma ética que preserve a bio-diversidade, essencial para a preservação da vida (sobrevivência) e a diversidade cultural, essencial para a criatividade (transcendência) e repousando na solidariedade de toda a humanidade na busca da sobrevivência e da transcendência, que são a essência do ser humano.

Cenários do Futuro

Podemos antecipar vários cenários para o futuro. Em um extremo o vasto espectro da humanidade à beira do desastre total, de auto-destruição, mostrando uma crescente decadência da textura moral da sociedade e do ambiente, com a prevalência da intolerância, ambições desmedidas e ódio. No outro extremo, vemos um mundo no qual prevalecem a solidariedade da humanidade na satisfação das necessidades básicas para uma existência saudável e com dignidade para todos, bem como toda a humanidade unida nos esforços para proteger o ambiente em reconhecimento que cada geração tem por obrigação preservar o futuro e dar continuidade à vida. As metas desse segundo cenário somente poderão ser atingidas com respeito pela diversidade cultural, essencial para a preservação da dignidade do ser humano, e com a preservação da bio-diversidade, essencial para a preservação da vida nas suas várias formas.

A essência da nossa missão como educadores é orientar nossas ações em direção a atingir as metas descritas no segundo cenário. Nossa responsabilidade primária consiste em transmitir aos nossos estudantes o pensamento nuclear na mensagem de Bertrand Russell e Albert Einstein em 1956: "Lembre-se de sua humanidade e esqueçam-se do resto. Se vocês podem fazer isto, o caminho está aberto para um novo paraíso; caso contrário, está perante vocês o risco da morte universal."

Muitas das deformações na longa busca da humanidade para o conhecimento têm sido impregnadas de uma verdadeira segregação entre Ciência e Humanismo. O atributo "racional" tem sido reservado à Ciência relegando o Humanismo a uma situação de inferioridade. Mesmo a responsabilidade ética tem sido "racionalizada", tratada como uma Ciência através de códigos normativos, ou relegada, com uma conotação diminutiva, às tradições e valores no domínio do Humanismo. A mensagem, implícita na idéia corrente de Educação, é a necessidade de ser racional, de ser científico, de ser moderno, de ser eficiente, mesmo que esses atributos nos conduzam para longe das várias dimensões da Paz. Não podemos ter segurança porque vivemos em medo quando nossa racionalidade subordina nosso humanismo. Como chegamos a

esse estado de coisas? Há uma possibilidade de retorno?

Essas são questões críticas para todo o mundo. Mas é muito interessante que se discutam esses temas numa conferência no Brasil, no Novo Mundo. O Novo Mundo é o condutor da cultura e das tradições do Velho Mundo (Europa, Ásia e África) que se mesclaram com as culturas indígenas gerando uma sociedade multi-cultural, elevando as culturas clássicas a novos padrões e proporcionando um campo fértil para a modernidade e para novas formas culturais, com notáveis oportunidades para dignidade, solidariedade e segurança para todos. Lamentavelmente, esses ideais estão longe de terem sido alcançados no Novo Mundo e tampouco no Velho Mundo. Na verdade há uma expectativa universal de que atingir essas metas pode ser uma realidade para toda a raça humana.

Sobre os Sistemas Escolares

Qualquer observador cuidadoso do cenário educacional reconhece discrepâncias e ao mesmo tempo um enorme potencial e espaço para melhora. A Educação atual é fortemente dominada por conteúdos, estruturado em linhas disciplinares. Em muitos casos, essas linhas são tão fortes que permear as disciplinas é problemático. Um passo importante é permitir oportunidades educacionais que possibilitem o trabalho, através das barreiras das disciplinas tradicionais. Interdisciplinaridade, bem como multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, devem ter um espaço nos sistemas educacionais. Na verdade, deve ser possível levar adiante, geração após geração, valores que desejamos que sejam passados às gerações futuras e ainda deixar espaço para criatividade e progresso, levando ao aprimoramento desses valores e a um melhor entendimento humano, natural e cósmico.

Um importante componente para ser considerado e que poderia influir enormemente na educação, é a adoção de uma postura crítica impregnada à estrutura curricular. Atualmente é comum assistirmos a exposições que nos dão a sensação do conhecimento ter sido "dado" para a humanidade de uma forma completa e inquestionável. Há necessidade de uma apreciação dos métodos científicos e de suas diversidades das questões metodológicas tais como a validação nas ciências e o papel interrelacionado da experimentação e da abstração no seu desenvolvimento, bem como uma apreciação global da situação do mundo no momento dos grandes desenvolvimentos da ciência e da tecnologia.

Portanto, é importante que os currículos escolares superem a arrogância e prepotência do conhecimento pronto, terminado, resgatem a inteligência e a criatividade, características da nossa espécie como um todo, e em permanente aprimoramento e agudez.

Para restabelecer uma fundamentação ética para o conhecimento já consagrado como bagagem de toda civilização, num certo sentido essencial para o "dia a dia", é necessário mover-se em direção a um processo de reconstrução de conhecimento tomando em conta todos os fatores que afetaram o processo de sua construção, começando com uma visão crítica dos valores que permearam sua geração e sua organização intelectual e social e ao mesmo tempo refletir sobre a evolução cognitiva e filosófica que resultam desse mesmo processo, semelhante àquilo que hoje vem sendo chamado meta-cognição. Mas isto faz apelo a um novo conceito de educação.

Educação tem sido, muitas vezes, pensada como tendo como finalidade primordial a preparação para uma profissão, para que o indivíduo possa se empregar. Esse é um erro crasso. Embora admitindo que a educação possa ter influência na obtenção de um emprego e na escolha de uma profissão, a missão maior de um sistema educacional é oferecer à população como um todo, independentemente de privilégios e de distinções como idade, sexo, classe social, religião e origem étnica, a possibilidade de atingir seu potencial pleno de criatividade e de satisfazer suas metas pessoais e dar a todos a oportunidade de buscar o bem comum através de ação comum. Uma das mais perversas e mais sutis reduções da dignidade do ser humano não é a dificuldade para atingir suas metas pessoais, mas é a eliminação dessas metas individuais, mesmo quando substituídas por metas impostas, tais como a definição do futuro profissional e conseqüentemente pessoal desse indivíduo. Isso conduz a uma passividade e nihilismo

incompatível com uma sociedade democrática. Exemplos recentes de sistemas nacionais orientados nessa direção nos mostram isso. Mas, lamentavelmente, essa atitude paternalista prevalece em sistemas educacionais de todo o mundo atual, atravessando todas as barreiras ideológicas. A missão maior de um sistema educacional é evitar essa forma de nihilismo, ou falta de um projeto para o futuro.

Mas também, a educação como conduzida hoje favorece e, na verdade, prepara produtores acríticos e consumidores servis.

Espera-se que a educação prepare para a cidadania plena, ajudando os indivíduos a exercer seus direitos associados às responsabilidades e deveres de todo cidadão, consciente e criticamente, portanto socializando na realização da ação comum, e ao mesmo tempo oferecendo a todos a oportunidade de realizar seu potencial e atingir suas metas. Isto, obviamente, não pode ser resultado de uma prática conduzindo ao treinamento, ao desenvolvimento de habilidades e competências e a mera aquisição de um conhecimento terminado, morto, na maioria das vezes obsoleto e inútil. Na verdade, às vezes é contraditório e mesmo impedido por essas práticas.

Essas contradições aparecem claramente ao se atentar para o currículo disciplinar rígido e os esquemas de testes e avaliações associados. Esses filtros (testes e avaliações) são perversamente criados e implementados para manter o *status quo* e são, conseqüentemente, incompatíveis com a proposta que defendemos e que foi brevemente sugerida acima.

Talentos e Criatividade

É absolutamente necessário, paralelamente a estabelecer um ambiente escolar sem tensões, sem mecanismos discriminatórios, desenhar maneiras de reconhecer talentos e práticas para atingir metas pessoais, desenvolver a auto-suficiência emocional e intelectual e a capacidade de realizar uma ação comum. Isso é fundamental mas dificilmente será possível atingir no sistema escolar atual. Na verdade, o reconhecimento de talentos deveria ser um componente de maior importância no sistema escolar, gerando um ambiente não da competição perversa que caracteriza muitos dos nossos exames, seleções, torneios, olimpíadas, mas sim de cooperação entre os competidores para que cada um possa atingir o máximo de seu potencial na meta selecionada. O importante não é competir para superar o outro mas, para superar a si mesmo. O reconhecimento de talentos deve ser um preâmbulo para canalizar a educação para a excelência direcionada para esses reconhecidos no processo, sem as distorções do processo de acesso baseado nas avaliações e testes tradicionais.

Dentre as medidas que se seguiriam a esse reconhecimento de talentos propõe-se uma internacionalização de oportunidades de troca de competências, cujo resultado é não só o aprimoramento desses talentos e do conhecimento intrínseco a eles, mas também a troca intercultural, um dos grandes determinantes de uma nova educação para o futuro. O desenvolvimento de uma atitude internacional, rompendo os isolacionismos que resultam de uma conceituação insustentável de soberania nacional, é essencial para uma visão planetária e global, que evidentemente permeia a proposta condizente a uma Educação preparando para o exercício de uma cidadania planetária e para o pleno desenvolvimento da criatividade de cada um e para a satisfação de suas metas pessoais.

Exemplos de programas favorecendo esses objetivos maiores para educação são os sítios de observação estudantil a longo-termo e que poderiam servir de monitoramento de situações que requerem cautela, tais como condições atmosféricas e meteorológicas, controle sanitário, monitorando a difusão de doenças como AIDS, tuberculose, câncer e outras. Naturalmente, esse monitoramento seria facilmente estendido a doenças sociais como drogas, violência, bolsões de ódio religioso e racial, e abusos comerciais. Isto é particularmente importante no esforço de internacionalização mencionado acima. Medidas prevenindo o espalhamento dessas doenças físicas e sociais, bem como agressões sociais e ambientais, seriam as tarefas mais adequadas para propor às crianças de todo o mundo, numa forma de competição positiva como

mencionamos acima. Esse é o passo mais seguro para uma Educação para a Paz.

A Incorporação da Tecnologia Avançada

A realização dessas idéias é possível com a incorporação de tecnologias avançadas de comunicações e de informática aos sistemas escolares. O tipo de tecnologia que será necessário e corrente na sociedade do futuro, já está disponível, com limitações não essenciais, para os sistemas escolares. Será irresponsável por parte de sistemas escolares não oferecerem aos alunos uma certa experiência e poderíamos dizer amostra do que será a vida no futuro, inclusive proporcionando alguma experiência de dimensão planetária. É irresponsável a escola que limita seu oferecimento de vivências obsoletas e superadas ao aluno. É falsificadora, inútil e aborrecedora essa prática.

Já possível e acessível a tele-informática. Pensando apenas em comunicação, é inadmissível hoje a não adoção de rádio e televisão nas práticas escolares. Igualmente acessível são as calculadoras. Inadmissível a sua não adoção, total e desinibida, nas escolas, principalmente nas classes iniciais de aritmética. Um passo necessário, talvez ainda menos disponível mas rapidamente se tornando acessível são os sistemas de processamento em rede (por exemplo, bitnet, internet, minitel, e outros). No momento em que o Ministério da Educação incorpora em sua estrutura operacional o Ensino à Distância, deve ser explicitado sem qualquer espaço para protelações, que Ensino à Distância sem a adoção plena de tele-informática é totalmente obsoleto. Uma política nacional de Ensino à Distância ignorando a tele-informática já nasceria sob o signo da obsolescência.

As possibilidades do passo em direção ao novo existem. A Rede Nacional de Pesquisa, em associação com a Embratel e com a Telebrás, oferece recursos técnicos e financeiros do mais alto nível para esse passo. Falta a vontade política, sobretudo dos sistemas escolares. Com razão reclamam eles da falta de pessoal qualificado para esse passo. Aí, surgem as universidades, em particular as Faculdades de Educação, preenchendo seu papel de formadores de recursos humanos para a educação. Das universidades não se pode esperar desculpas de falta de recursos humanos para essa tarefa. Afinal, todo o grande e maciço investimento em pós-graduação no país e no exterior foi para preparar indivíduos atualizados (por isso foram enviados a países mais desenvolvidos) e não para preparar mestres e doutores para sentirem-se confortáveis somente na obsolescência. A esses pioneiros do futuro cabe a tarefa de preparar os recursos humanos para nossos sistemas escolares de hoje.

Agora me dirijo particularmente às universidades, em especial às Faculdades de Educação, lamentavelmente marcadas pela obsolescência. Nessa formação de recursos humanos, o componente essencial é a atitude do pioneiro do futuro, de explorador e não do cultor e defensor do ultrapassado. Claro, esse passo no futuro implica incertezas, buscas e sobretudo humildade característica de quem quer aprender. Como dizia nosso Guimarães Rosa, "Mestre é aquele que pára um pouco para aprender". Temos muito a aprender sobre as possibilidades, as limitações, os benefícios e as armadilhas apresentadas pelas novas tecnologias. É tudo muito novo, em todo o mundo. Todos sabem pouco sobre isso. Ou entramos nesse processo de busca, de investigação, de aprendizado do novo, ou esperamos para que nos seja ensinado o já, então, velho adaptado aos papéis de subordinado e de opressor, como foram as velhas tecnologias do período colonial e da implementação de uma industrialização subserviente provocando as grandes distorções hoje sentidas.

Essas considerações devem ser levadas à prática em todos os níveis. Na educação do praticante, do mestre em sala de aula, do pesquisador, filósofo e formador de professores e do educador de apoio, na administração e na política. Esses três setores da educação devem estar irmanados nesse passo em direção ao novo.

Um outro aspecto fundamental na adoção do novo nos sistemas escolares, do aprender sobre as possibilidades, as limitações, os benefícios e as armadilhas apresentadas pelas novas tecnologias, tem a ver com o desenvolvimento do país como um todo. Não há dúvida que o

futuro, a chamada sociedade do conhecimento, nos aponta novos modelos de produção, novas estruturas para a economia e mesmo novas idéias sobre propriedade, direitos e deveres com relação ao bem comum. Dominante, nesse novo mundo, serão a informática e a comunicação, incluindo as várias especialidades de natureza interdisciplinar que se mostrarão no cenário acadêmico, por exemplo a robótica, as ciências da computação, automação e controle, e várias outras novas disciplinas. De uma maneira semelhante a leitura e escrita, que podem ser tardados em vários níveis, desde a pura leitura e escrita até às mais sofisticadas expressões literárias e críticas, toda a gama de enfoque dessas áreas do conhecimento, desde o popular até o mais elitista padrão acadêmico serão contemplados e se permearão mutuamente, conforme princípios da dinâmica cultural.

Da mesma maneira que o expressar-se no falar e no gestual, se desenvolve durante toda a vida, com aquisição de crescente complexidade de códigos e a assimilação de símbolos, a utilização de notas, textos, livros é uma atividade de complexidade crescente, resultando da leitura e escrita, e que se prolonga e aprimora durante toda a vida. Vemos um comportamento semelhante com relação à informática. Gestos, falas, leituras e informática são crescentes capacitações que o ser humano desenvolveu com vistas a aumentar seu poder de geração, organização e recuperação de conhecimento, essencialmente o aprimoramento de processo de cognição e de comunicação, isto é, ampliando suas possibilidades individuais e sociais. O alcance e profundidade dessa ampliação é testemunhado pela história da humanidade, marcando estágios do desenvolvimento da espécie, da mesma maneira que é testemunhado ao se observar a evolução de um indivíduo e de uma sociedade.

Nosso apelo para uma visão planetária de responsabilidade compartilhada equivale a um apelo para uma profunda transformação dos sistemas escolares. Não se trata de procurar sistemas mais produtivos, de melhorar o que vem sendo feito. Porque o que está sendo feito é equivocado, inútil e muitas vezes negativo. A prova disso é o baixo rendimento nas escolas. Serão os jovens de hoje intelectualmente menos equipados que os de ontem? Terá havido uma involução na inteligência? Serão os jovens de hoje menos alertas e menos preparados que os de ontem? Serão menos capazes? Creio que muito pelo contrário. São, isso sim, mais livres e mais críticos, e isso os leva a uma atitude correta, de pouco interesse e respeito pela educação que lhes é oferecida, na verdade que lhes é imposta. Será que não cabe aos adultos, e muito em especial aos educadores acadêmicos, uma reflexão sobre as revoltas dos anos 60? Ter-se-ão esquecido ou será mais cômodo ignorar o porquê daqueles fatos?

Estamos em busca de uma melhora qualitativa da educação que, esperamos, permitirá corrigir as iniquidades e distorções de hoje. A procura de novas direções para o mundo, orientadas para a preservação e melhoria da civilização, é nossa responsabilidade. Vamos pensar em algo diferente e melhor para as gerações futuras e orientar nossas ações de acordo com esse pensar.

TEXTO 4 AS NOVAS POSSIBILIDADES OFERECIDAS PELA INFORMÁTICA¹

O Fenômeno Cognição na História das Idéias

Um dos temas mais fascinantes na história das idéias é o estudo das formas cognitivas do homem, com especial atenção à evolução dessas formas em compasso com a evolução da espécie e as diferentes maneiras como essas formas cognitivas se manifestam em diversas culturas.

Todas as grandes civilizações têm mostrado grande preocupação com o fenômeno cognição. Em particular, nas civilizações da antiguidade mediterrânea, o tema foi central. Foi mesmo dominante no mundo grego e entre os romanos. Hoje é um dos temas mais pesquisados e serve de ponte entre várias áreas disciplinares, tais como a psicologia, a antropologia, a epistemologia e a educação. E serve também de aproximação entre as chamadas duas culturas, como muitos se referem a uma equivocada distinção entre ciências e humanidades, onde se inclui arte e religião. Desde os tempos do cartesianismo, quando se pode traçar as origens do chamado paradigma da ciência moderna, definiu-se como central o problema que muitos chamam "corpo e mente", nomenclatura até certo ponto infeliz e que convida a uma dicotomia artificial e de consequências desastrosas para a humanidade. Com o movimento identificado como a busca de novos paradigmas e que coincide com os grandes progressos da física e da biologia a partir do início do século XX, o problema da reaproximação das ciências e das humanidades tornou-se urgente. Novas áreas de conhecimento, resultante do avanço da ciência, tais como a mecânica quântica, a biologia molecular e a eletrônica abriram as portas para ciências inteiramente novas, que escaparam à imaginação dos cientistas dos séculos anteriores, como a microeletrônica e suas consequências, a informática e a telecomunicação, a cibernética e numa outra vertente a biotecnologia. As possibilidades abertas por essas novas ciências, conduzindo ao que eufemisticamente passou-se a se chamar "inteligência artificial", terão profundas influências no mundo moderno e sem dúvida marcarão o início de uma nova fase na história da humanidade.

Ao falar sobre o século XXI não podemos deixar de tecer algumas considerações sobre outros marcos cronológicos na história da humanidade. Não se pode negar que a partir das primeiras manifestações de homínidos, há cerca de cinco milhões de anos, a partir das planícies centrais da África, a espécie espalhou-se pelo planeta, ocupando todos os continentes. Essa ocupação se completou há cerca de cinquenta mil anos e desde então encontramos a espécie inteligente, única dentre todas as espécies cujos indivíduos associam à busca instintiva de manter-se vivos e de procriar, a busca de transcender as suas próprias existências, através de um sentido de tempo, de história, de passado e de futuro, origem do fenômeno cultura. Essa espécie, que durante milhões de anos transitou pelo planeta, adaptando-se, modificando-se e evoluindo até chegar à espécie inteligente que chamamos homo sapiens sapiens, assistiu à extinção de inúmeras outras espécies vivas, muitas vezes foi agente dessa extinção, sobreviveu a grandes alterações do planeta, a intempéries e até partiu à busca de novos planetas. Paradoxalmente, essa mesma espécie criou os meios de auto-destruição, de destruição de todas as formas de vida e não sabe como livrar-se dessa criação. Tem dificuldades em controlar essa sua força destruidora. E encontra-se numa encruzilhada, entre caminhos que poderão conduzir à felicidade total e ampla, para todos, ou à destruição total. Como escolher entre essas alternativas extremas é hoje o problema central de toda a humanidade.

Comunicação e Informação na História das Civilizações

Como orientação para o estudo do problema central mencionado acima é importante uma visão da história da humanidade. O que o passado mais recente nos mostra? Vamos focalizar nossa análise a partir das grandes civilizações da antiguidade clássica, isto é, Egito, Babilônia e principalmente o mundo Grego e o Império Romano. Embora reconhecendo a decisiva influência de civilizações africanas e orientais, principalmente da Índia, no mundo Mediterrâneo, fixaremos nossa atenção no Império Romano e nas contribuições gregas ao pensamento que a partir daí se desenvolveu.

Sem dúvida um marco histórico de total importância no mundo de hoje foi a cristianização do Império Romano iniciada por Constantino no ano 325. O grande passo, essencial para a consolidação do Cristianismo, foi a construção de uma nova filosofia, ao mesmo tempo uma teologia e uma prática de vida, a partir de elementos frágeis, tais como a própria existência de Cristo e a doutrina pouco sofisticada associada a ele, e contraditórios, como as tentativas de conciliação com o paganismo dominante nas regiões cuja conquista se fazia necessária para a sobrevivência do Império Romano, os chamados bárbaros, e com a intelectualidade romana, versada na elaborada filosofia social romana e na filosofia e ciências gregas. Compatibilizar todos esses sistemas numa doutrina foi a grandiosa tarefa intelectual da Idade Média. No curso do desempenho dessa tarefa, que teve na passagem do primeiro para o segundo milênio um dos seus maiores momentos, fundaram-se os alicerces sobre os quais seria construído o Mundo Moderno, tendo na Ciência a sua manifestação dominante.

Nesse processo criaram-se estilos de comunicação social muito sofisticados, essencialmente elaborações da retórica grega e, sobretudo, romana. A retórica é característica das civilizações grega e romana, e nessa última atinge seu apogeu. Falar bem, com exatidão, e ter a capacidade de argumentar, é a essência da cidadania romana. Naturalmente, isso se traduz num sistema educacional que tem no trivium - retórica, gramática e dialética - seu currículo mínimo. Para a expansão do Cristianismo o sermão, uma forma de retórica, tornou-se essencial. De fato o Verbo Divino é o elemento essencial da nova religião e assim foi e nasce a era da palavra. A informação resulta da palavra.

Torna-se oportuno neste momento um desvio do curso dessas reflexões para discutirmos brevemente o papel da informação nos processos cognitivos. Qual a origem do conhecimento? Em essência o que é conhecimento?

Comunicação, Ética, Educação e Conhecimento

Como todo ser vivo, o homem está sujeito a uma força vital que determina sua sobrevivência, como indivíduo e como espécie. Assim toma medidas para a manutenção da sua vida e para a continuidade da espécie, através da procriação. Porém, diferentemente das demais espécies, essa força vital que determina a sobrevivência, vai além do instintivo, ela é intermediada por decisões inteligentes buscando a transcendência de sua própria existência. Alimenta-se para sobreviver, mas se alimenta com ritual, mantém relações sexuais para procriar, mas o faz com amor e emoção. Há, nesses atos que se encontra em todas as espécies, intermediações ligadas à busca da transcendência. Ora, o que caracteriza a vida é ação. Em nossa espécie essa ação é subordinada às de sobrevivência e de transcendência e é deflagrada a partir de informações fornecidas pela realidade, que uma vez processadas, definem estratégias para ação.

Toda ação no ser humano é inteligente, é amparada por uma estratégia, tem um objetivo, obedece a uma vontade. O auge de ser humano é estar em controle de todas as suas ações e a evolução da vida de cada indivíduo é um crescimento em direção a esse controle. Ora, essas estratégias resultam do processamento de informações fornecidas, continuada e incessantemente, pela realidade. Entendemos realidade no seu sentido mais amplo, um conglomerado de fatos naturais, patrimônio do cosmos e resultado de milhões de anos de sua história desde um possível "big-bang", patrimônio do planeta Terra e resultado de bilhões de anos de sua consolidação geológica, do fenômeno vida, do surgimento e desaparecimento de espécies, e de fatos historicamente muito recentes e que resultam da distinção da espécie homo dentre as demais espécies vivas, fatos esses que distinguimos como artefatos, manifestações concretas da criatividade humana, transmissíveis de indivíduo para indivíduo através de contato direto ou remoto, e mentefatos, manifestações da intelectualidade humana cuja transmissão se dá através da memória e cuja socialização depende do fenômeno comunicação. A realidade, no seu sentido mais amplo, informa indivíduos continuada e incessantemente, naturalmente de maneira inteiramente distinta de indivíduo para indivíduo. Essa informação é capturada, diferentemente de indivíduo para indivíduo, através dos sentidos, entre os quais incluímos memória, e outros possíveis mecanismos ainda não identificados (intuição? percepção trans-sensorial?). Claro, essa informação que é absolutamente individual é processada de maneira

também individual (cada indivíduo é uma cabeça!) e obviamente define estratégias de ação que diferem de indivíduo para indivíduo. O fenômeno comunicação permite compartilhar informações, coordenar seu processamento e definir estratégias para ação comum. Este é o início da vida em sociedade.

Insistimos que os fatos da realidade informam indivíduos de maneira diferente, que podem receber, de uma mesma situação, num mesmo instante, informações absolutamente distintas e naturalmente processá-las de maneira distinta e, obviamente, definir diferentes estratégias de ação. Repito, a partir de uma mesma situação, num mesmo instante, inseridas na mesma realidade, que é uma só. Em essência, cada indivíduo age diferentemente numa mesma situação. A vida em sociedade consiste essencialmente em criar mecanismos para que essas ações possam ser compatibilizadas, para que seja possível uma ação comum. Esse mecanismo é o que chamamos comunicação. A vida social é, essencialmente, a execução de ações comuns, através de comunicação no sentido amplo, sem eliminar nos indivíduos sua capacidade de ações individuais próprias, que é a essência da vontade e do livre arbítrio. A opção pela ação comum não implica o desconhecimento da possibilidade de outra ação. A vida em sociedade não implica a renúncia à individualidade, mas exige a opção, entre distintas formas de ação, por aquelas ações que respondem a interesses comuns. A escolha dessas opções que respondam a interesses comuns é orientada pela ética. Em contraposição, a imposição de uma forma de ação sobre as demais é o ponto de partida para as estruturas de poder. Não vamos discutir esse aspecto do comportamento humano e admitir que, através de comunicação, é possível obter um comportamento ético dos indivíduos na execução de ação comum.

A estratégia que as sociedades criaram para facilitar a ação comum é o que chamamos educação. Assim, os componentes essenciais na educação são comunicação e ética. Educação deve resultar na criação de mecanismos de comunicação que possibilitem a ação comum subordinada a uma ética aceita por todos os atores.

Da Informação Oral à Escrita e a Ordem Colonial

Com o advento da imprensa a importância da palavra acrescenta-se, como fonte de informação por excelência, à escrita. Entramos na era da escrita, abrindo espaço para novas interpretações baseadas não apenas na retórica e na dialética, mas na reflexão, no pensar que se torna sinônimo do existir. A informação é enriquecida e difundida com maior espaço deixado para interpretações. Talvez o indicador mais importante da importância desse novo espaço é o chamado movimento de Reforma. Não elaboraremos sobre essa importante fase da história e passaremos logo a algumas considerações sobre as grandes navegações que ocorreram na mesma época.

O episódio da globalização do mundo, através do grande sucesso das navegações, veio trazer uma nova dimensão à informação fornecida aos indivíduos para deflagrar seu processo cognitivo. O mundo reconhecido pelos europeus expandiu-se revelando novas terras, novos povos, novas civilizações, novas realidades. E portanto dando origem a novas formas de ação. Inicia-se o processo de conquista do mundo então descoberto pelos europeus e, imediatamente, define-se uma nova estratégia econômica que viria a ser conhecida como o período colonial. Estabelecem-se novos critérios de propriedade e de trabalho, criam-se novos modelos de produção e o mundo é inteiramente afetado por um novo comportamento a partir das viagens de Cristóvão Colombo em 1492.

Nas décadas que precederam o grande feito de Cristóvão Colombo a Europa buscava novas rotas para civilizações ainda mais antigas que as do "Velho Mundo", satisfazendo um mercantilismo restrito baseado no comércio de produtos naturais já conhecidos desde a antiguidade clássica e de artesanias de produção lenta e específica. O inesperado, o desconhecido, mudou radicalmente o pensar europeu. A descoberta de novos recursos naturais foi fundamental. De dificuldades alimentares passam à abundância graças às coisas novas. De riquezas minerais limitadas pela exaustão dos solos passam à abundância de pedras e minérios preciosos. De medicina já demonstrando limitações como resultado de uma vegetação pobre e

também exaurida passam a ter todo um novo herbário que abre possibilidades nunca sonhadas de drogas de um poder curativo até então só no domínio de milagres. E o imaginário da velha Europa, limitado às tradições milenares incorporadas a um cristianismo que para se revitalizar deve recorrer ao fundamentalismo, descobre novos espaços místicos, religiosos e sociais. Religiões de uma abstração jamais alcançada pelo espírito europeu, sistemas sociais de uma burocracia altamente sofisticada e organizações urbanas que nem poderiam existir na ficção já empobrecida das elites culturais européias mudaram radicalmente o pensar europeu. Foi na verdade o descobrimento da Europa, da possibilidade de efetivamente realizar seus sonhos de poder e de satisfazer suas ambições de riqueza a um nível jamais imaginado. As possibilidades chegam à demência, à febre de poder. Possuir terras mais vastas que suas próprias posses fascinou os soberanos. Possuir homens, multidões e mesmo povos fascinou os empresários e as ordens religiosas. Extrair recursos aparentemente ilimitados de terras que continham, intactas, todas as riquezas descritas por visionários desde a antiguidade. Isso tudo exigiu um novo pensar filosófico, político, religioso, artístico, científico e econômico na Europa. Nasce a ordem colonial, um pensar no qual alguns povos estariam subsidiando a prosperidade de outros povos.

No curso de quase quinhentos anos de ordem colonial passou-se da era da escrita à era da industrialização. Amparada por um novo conhecimento científico, em que a reflexão e o pensar abstrato permitem criar maquinários de incrível poder, permitem um enorme desenvolvimento da agricultura e permitem a descoberta de novas formas de energia, surge a tecnologia industrial. Aquilo que é muitas vezes chamado a Revolução Industrial dá, a partir do século XVIII, novas possibilidades de produção, de transporte e de navegações. Ao mesmo tempo que o trabalho manual, escravo, passa a ser substituído pelo trabalho de máquinas, novas formas de subordinação são criadas e nações inteiras passam a ser fornecedoras de matérias primas que, uma vez industrializadas, retornam como produtos manufaturados e a um custo muitas vezes exorbitante. O capital que permite estabelecer esse modo de produção e de mercantilismo passa a ser uma comodidade de importância fundamental. A exploração do homem pelo homem atinge níveis jamais vistos e inevitavelmente a crítica a esse modelo de sociedade, de produção e de mercado parte de seu próprio interior. Ao lado de revoluções que procuram se livrar do poder político originado na Idade Média e consolidado pelo colonialismo, tais como a Revolução Americana de 1776, a Revolução Francesa de 1789 e as inúmeras Guerras de Independência na América Latina, revoluções internas no coração das nações capitalistas abalam as estruturas de poder da Europa. O marxismo, que culmina com a Revolução Soviética de 1917, marca o início de um novo pensar político. Ao mesmo tempo começa a se delinear um novo pensar científico.

O apogeu dessa ordem, atingido na virada do último século, marca o início de seu fim.

Tribalismos e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação

Mais uma vez, como no século XVI, em que, perdidos, os europeus foram salvos por essas descobertas e se revitalizaram, agora parece se desenhar um caminho ainda mais trágico. Não há o que mais descobrir para se salvarem. Recursos materiais e naturais se tornam supérfluos. E recursos morais, criatividade, amor e solidariedade, ainda evidentes na nossa América Latina e nas chamadas minorias nos Estados Unidos, estão afogados em competição, em ganância, em insegurança, em fundamentalismos e tribalismos e em ódio no primeiro e segundo mundos.² Não há esperança, não pode haver saída para aqueles que vêem seus compatriotas, seus vizinhos, seus parentes, e o que não dizer de outros povos e outros seres humanos, como competidores. Esse desamor é a essência do tribalismo que graça no primeiro e segundo mundos.

As novas tecnologias, sobretudo informática e telecomunicações, não podem ser operativas na criação de novas estruturas políticas, sociais, econômicas sem dedicação plena de todos os envolvidos. As novas tecnologias exigem o despertar de uma nova consciência, vem revalorizar o indivíduo pelo que ele é, não pelo que ele tem. Alguns dirão: quem manda é quem tem o hardware e o software. Não posso concordar com isso. O hardware, e também o software, são e continuarão sendo estúpidos, incapazes de iniciativas. A imagem de um Hal continuará na

ficção. Assim como o hard, o software só é operacional se houver operador, e o operador é um indivíduo. Não poderá haver equipes de seres humanos dos quais se remove a capacidade de crítica e, portanto, a capacidade de resistência que tornem operacional um sistema, como aconteceu no período colonial. Daí a grande prioridade dada nos países de primeiro e segundo mundo à pesquisa com geração de vida, com o mapeamento genético. Não se trata tanto de produzir um indivíduo são, mas sobretudo de produzir um indivíduo acrítico, desprovido de emoções, de eficiência e obediência incontestáveis. O modelo do replicante na película "Blade Runner" satisfaria. Na falta - ainda - de progressos na biotecnologia para se atingir esse padrão de comportamento, o sistema educacional tem grande vulnerabilidade para ser manipulado para esse fim. Não só o sistema educacional mas também os mídia.

O advento das tecnologias atuais de informação e comunicação nos convida a uma reflexão profunda sobre o passado recente. Em 1993 comemora-se 60 anos de ascensão de Adolf Hitler ao poder na Alemanha. Esse fato marca um dos momentos mais trágicos na história recente da humanidade, em que nazi-fascismo e comunismo utilizaram os então recentes avanços da psicologia de massas e das tecnologias de comunicação, tais como alto-falantes e rádio, para, manipulando informações e comunicações disponíveis à estrutura de poder, perverter a vontade dos povos.

As novas tecnologias recuperam a importância do indivíduo crítico, criativo e livre, que, com todas as asperezas da ordem colonial, ainda está presente em grande número em nossos povos. Esforços como os mencionados acima, de utilização de psicologia de massa e do sistema educacional, para manipular informação e comunicação e mudar essas características de nossos povos são evidentes. A minha esperança reside na resistência de nossos povos a esses esforços.

NOTAS

1. Baseado em Conferência pronunciada no Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, promovida pela Rede Iberoamericana de Informática Educativa (RIBIE) realizado de 9 a 12 de Junho de 1992 em Santo Domingo, República Dominicana.
2. Hoje poderíamos chamar de primeiro mundo aquelas nações industrializadas, capitalistas, que estiveram à testa da ordem colonial nos últimos 400 anos, de segundo mundo aquelas que procuraram, ingenuamente, chegar a essa testa por vias alternativas, capitalismo de estado, e que hoje são considerados pelas primeiras "filhos pródigos que viram a luz e agora retornam à casa [isto é, ao padrão capitalista puro]".

TEXTO 5.

REFLEXÕES SOBRE A PAZ E O FUTURO: A RESPONSABILIDADE DOS SISTEMAS EDUCACIONAIS E DA EMPRESA

O mundo acadêmico tem sido dominado pela missão de transmitir e gerar conhecimentos. Transmissão visando a preparação de especialistas e profissionais para os setores de administração, prestação de serviços e produção, e agora ampliando suas atividades para uma verdadeira difusão de conhecimentos, através de programas de extensão. E em maior ou menor intensidade, desenvolvendo programas de pesquisa. Nesse trinômio pesquisa, extensão e docência reside a essência da universidade moderna. Com pequenas variantes de estilo, todas as universidades se orientam pelo trinômio mencionado acima, enquanto os sistemas pré-universitários tem como objetivo a preparação do indivíduo para ocupar seu lugar na sociedade como um ser participante e produtivo.

É inegável a profunda crise que a humanidade como um todo está enfrentando. Crise que se manifesta de várias formas: nacionalismo exacerbado, intolerância racial e religiosa, desestruturação familiar, degradação moral, violência rural e urbana, agressão ambiental, corrupção, imoralidade e indecência, e a listagem seria interminável.

Embora as transformações políticas na Europa Oriental e na União Soviética tenham reduzido, drasticamente, o perigo de um conflito militar Leste-Oeste, as oportunidades de reduzir a partir dessas distensões os enormes estoques de armamentos convencionais, nucleares e químicos de ambos os lados ainda estão mal aproveitadas. Mesmo com a redução do potencial de conflito Leste- Oeste, o perigo de conflitos do tipo Norte-Sul e Sul-Sul parece estar crescendo. A crise do Golfo Pérsico ilustrou, entre outras coisas, a insanidade da enorme transferência de armamentos para essa região durante a última década e ilustra a necessidade de estruturas mais efetivas para segurança global e regional. Essa mesma crise sublinhou os perigos de uma maior proliferação de armamentos de destruição de massas, que dificilmente podem ser controlados desde que esses armamentos existam em arsenais nacionais em qualquer parte do mundo. Um esforço continuado e coordenado ainda é necessário para assegurar chegar, rapidamente, a acordos para reduzir os arsenais militares e, sobretudo, para reorientar os recursos humanos e materiais que tem sido utilizados para a construção e manutenção desses arsenais em direção a atividades que assegurem a melhoria da qualidade de vida da humanidade como um todo. Esse é o problema comumente chamado conversão.¹

Regressei há pouco de Dortmund, Alemanha, onde participei, de 24 a 27 de fevereiro de 1992, de uma conferência organizada pelo Centro de Ciência e Tecnologia das Nações Unidas sobre "Oportunidades da Conversão para Desenvolvimento e Proteção Ambiental". Tratou-se, essencialmente de medidas para reorientar a produção industrial, até então devotada, em grande parte, a esforços militares e sem preocupações ambientais, para uma produção para a paz, para o desenvolvimento e para a proteção ambiental.

O problema ambiental é da maior gravidade e urgência. Se a humanidade como um todo, mas sobretudo os países industrializados, não mudar radicalmente a maneira de utilizar recursos naturais, serão destruídas as bases físicas para existência social e a civilização como um todo estará ameaçada. Isto resulta de tradições culturais que se impuseram a todo o mundo no curso do expansionismo político a partir da Europa, levando sua conceituação de ciência e de tecnologia e seus conseqüentes modos de propriedade e de produção e dando aos mesmos um crescente caráter de universalidade. O estado atual só pode ser entendido através de uma análise que enfoque os valores fundamentais que plasmaram o pensamento ocidental moderno: ciência, progresso e ganância. São fatores que empurram a humanidade para sua auto-destruição e que somente poderão ser neutralizados mediante decisões globais, interligando política, empresas e comunidade, obedecendo a princípios de natureza ética. Os chamados movimentos dos "verde" (Green Movement, Greenpeace) seguem referenciais teóricos que respondem a essa postura, algumas vezes chamados ecologia política.²

A conferência de Dortmund se encadeia com muitas outras, dentre as quais destaco uma

realizada de 2 a 6 de dezembro de 1991 na sede da UNESCO, em Paris, sob o patrocínio da União dos Engenheiros e Técnicos Utilizando a Língua Francesa (UITF). A UITF é uma organização equivalente a uma associação profissional de engenheiros e cientistas. Nela estão inscritos indivíduos de qualquer parte do mundo que, de uma ou outra maneira, têm ou tiveram relacionamentos com universidades, institutos, profissionais e empresas francesas. A colaboração da UNESCO com essa instituição, que tem naturalmente uma vocação empresarial, sediando um congresso internacional sobre o tema "Ciência e Tradição: Perspectivas Transdisciplinares, aberturas em direção ao século XXI" é de grande significado, pois reflete a universalidade do tema, muitas vezes interpretado sob pontos de vista conflitantes, como podem algumas vezes ser o empresarial e o humanitário. Ao reconhecer as inúmeras contradições e falhas do capitalismo de estado, fica também expostos os perigos e a imoralidade do capitalismo selvagem, e se pudermos arriscar um neologismo que engloba essas formas de capitalismo, de um empresarismo desumanizador. Todos entendem que chegou o momento do diálogo necessário.

Em ambas as conferências, bem como em inúmeras outras do gênero de que tenho participado, sentiu-se que há uma concordância geral, envolvendo a classe empresarial, políticos, intelectuais de vocação acadêmica, religiosos, enfim cidadãos de todas as categorias, e o reconhecimento que um mundo melhor, com mais dignidade para o ser humano e sem as iniquidades que conhecemos, só poderá acontecer se, todos juntos, assumirmos nossa responsabilidade na maior tarefa com que a humanidade jamais se defrontou, que é a de evitar a sua autodestruição, ou colocado em termos positivos, a de possibilitar sua própria sobrevivência. Cientistas, intelectuais, artistas, políticos, religiosos, trabalhadores e empresários de todo o mundo estão se preparando para enfrentar, solidários, a crise em que está mergulhando a humanidade como um todo e da qual, como de um "iceberg", estamos vendo apenas a ponta.

Estamos absolutamente familiarizados com essa crise aqui no Brasil. Ela se manifesta de várias maneiras. Como uma crise econômica alarmante e cujas consequências sociais são uma enorme agressão a todo aquele para quem resta um mínimo de solidariedade humana. Mesmo aqueles com alguma possibilidade econômica de agüentar, que representam apenas uns 3 ou 4 por cento da população brasileira, sentem-se agredidos pelo que está sendo imposto à população deste país.

A crise se manifesta principalmente como uma crise sem precedentes na moral política. Uma ligeira análise do noticiário jornalístico nacional mostra que o percentual de espaço dedicado a notícias apontando denúncias de corrupção nos órgãos governamentais e falcaturas na área privada é enorme, enquanto o percentual demonstrando que essas denúncias são satisfeitas, como um respeito ao público, seja pela punição dos culpados, seja pela clara e definitiva isenção de culpa é irrisório. A busca de vantagens é o tom dominante, na condenação e na isenção e, inclusive, no esquecimento. Muitas vezes propostas que levam a alguma vantagem imediata, que trazem lucro ou mesmo uma aparente prosperidade e estabilidade a certas classes, são suficientes para levar ao poder indivíduos com uma percepção rasa e princípios inconfessáveis. Há um pacto nesse imediatismo e certas vantagens e satisfações mascaram o sentido mais longo e abrangente dos acontecimentos.³ Esquece-se com facilidade. De fato, a grande sensação parece residir no escândalo propriamente dito do que nas suas implicações e significado mais profundo. Na vida política brasileira isto tem sido lugar comum. Obviamente, não deveriam bastar as soluções enganosas que ficam sintetizadas num "nem sim, nem não, muito pelo contrário" muito a gosto de nossos responsáveis. Tampouco podemos deixar de nos alarmar com uma crise ambiental que a cada dia se manifesta mais diretamente. Estamos com uma epidemia de cólera às portas de nossas grandes cidades, que se mostram da maior vulnerabilidade, pois seus recursos naturais de proteção foram destruídos. Refiro-me em especial às águas que abastecem as cidades. Em pouco será sugerido às populações que escovem os dentes com água mineral. E - cuidado - logo deverão ser apenas de certas marcas, selecionadas de acordo com o índice de poluição dos próprios lençóis subterrâneos que as fornecem! Sistemas de esgoto, nas poucas cidades que os possuem, estão ameaçados pela quase impossibilidade de vazão das águas das chuvas. São chuvas que não podem ser absorvidas, pois o solo não está sadio, o solo está endurecido, os rios estão com os seus leitos como que "cimentados" por serem utilizados como cemitério de tudo que foi vivo e foi aniquilado

por dejetos químicos. E as variações climáticas incluindo secas, chuvas e inundações, não podem ser consideradas uma agressão da natureza. Não, a natureza está simplesmente agonizando sob a nossa agressão.

O quadro não é apenas brasileiro. O mundo todo está sendo submetido a essas ameaças. Naturalmente a preocupação com o futuro assim ameaçado começa a se transformar em ação. Uma diversidade de organizações nacionais e internacionais, e dentre essas merece especial destaque a UNESCO, se movimentam para acabar com essa guerra, buscam uma PAZ, no sentido amplo e global. Paz não se refere apenas à eliminação de conflitos armados, mas significa igualmente a paz interior, a paz ambiental e a paz social. Como diz Dieter S. Lutz, Diretor do Instituto de Pesquisas sobre Paz e Segurança da Universidade de Hamburgo, "Paz, contudo, não é apenas o silêncio das armas mas também o processo que, na convivência dos povos, elimina a violência, a exploração, a fome e opressão e que preserva ou, respectivamente, repõe as bases naturais da vida."⁴

Não haverá paz interior enquanto o ser humano não encontrar tranqüilidade emocional, não submeter sua ganância, seu orgulho, sua arrogância e sua prepotência a valores que são o esteio da nossa sociedade, enquanto ele estiver em conflito consigo mesmo, com sua consciência, numa verdadeira guerra interior; e enquanto ele não reconhecer sua corresponsabilidade com os demais humanos na preservação do bem comum que é a natureza nas suas diversas manifestações, como a terra generosa, o ar e as águas e sobretudo a biodiversidade, que vem sendo paulatinamente reduzida, não haverá paz ambiental; e enquanto ele não assumir integralmente sua solidariedade para com o outro ser humano, aplicando ao próximo os mesmos padrões que aplica a si próprio ao medir e avaliar suas necessidades, seus anseios e ambições, suas angústias e incertezas, reconhecendo-se parte de uma mesma espécie, que teve as mesmas origens e que resulta de um mesmo processo que nos fez todos essencialmente iguais, parte de uma mesma fraternidade genética, então ele será um conivente, um facilitador e mesmo um gerador da guerra social, e não poderá promover a paz social. A paz militar será um resultado óbvio de um estado de paz interior, ambiental e social. E a humanidade como um todo poderá ser considerada num estado de graça.

A UNESCO, no documento básico de sua fundação incluiu uma frase de grande alcance: "as guerras nascem no espírito dos homens, é em seus espíritos que devem ser erigidas as defesas da paz." Claro, isso se refere não apenas à paz militar, mas à paz na sua concepção mais abrangente, isto é, paz interior, paz ambiental e paz social. Paz não pode ser interpretada em uma dimensão apenas e só faz sentido no seu sentido global, na sua pluridimensionalidade.

Nas reuniões a que me referi acima, das quais tive o privilégio de participar, foram apresentadas e analisadas diversas estratégias para que a humanidade, como um todo, possa se elevar, atingir níveis de comportamento e de cidadania mais dignos e mais decentes. Ações coordenadas em uma mesma comunidade, em cidades, em países e em nível internacional. Em todo o mundo se nota a formação de grupos de reflexão e ação, rejeitando qualquer discriminação de natureza econômica, social, política, religiosa, racial ou cultural e tendo como objetivos essenciais elevar a qualidade de vida de toda a população a níveis aceitáveis de dignidade e evitar a auto-destruição, o que seria uma forma inconsciente de suicídio coletivo. Esses grupos têm como ideal atingir a paz interior, a paz ambiental e a paz social.

E que fazemos no Brasil nessa direção? Na medida das gritantes violações da dignidade do ser humano que testemunhamos no país, e de tanta agressão impune contra a natureza, a reação do brasileiro a esse estado de coisas é igualmente forte e contamos com organizações de vanguarda na busca de ideais humanitários. Embora conhecidos por poucos e ainda necessitando maior visibilidade entre nossa população, há inúmeros grupos já organizados na marcha para a paz no seu sentido amplo. Grupos que com poucos recursos, com pouca publicidade e muitas vezes enfrentando dificuldades da mais diversa ordem, vêm engrossando a fileira dos cidadãos do mundo que vêem o planeta como um patrimônio comum a ser preservado e que reconhecem na espécie humana uma fraternidade universal que merece solidariedade e que deve ser tratada com respeito e dignidade.

Mas é essencial que a outros setores da sociedade, sobretudo aqueles que tem sob sua responsabilidade a formação e o aprimoramento de recursos humanos, tais como os sistemas educacionais e as empresas, assumam sua responsabilidade na elaboração e divulgação de métodos, modelos e estratégias para se atingir a paz no seu sentido amplo. Currículos e planos de estudos nos cinco graus escolares deverão necessariamente incluir Estudos de Paz (naturalmente, e insisto nesse ponto, no sentido amplo). Nas empresas, programas de treinamento e de aperfeiçoamento deverão incluir sessões sobre Paz. E mesmo reuniões de colegiados para tomada de decisões deverão incluir reflexões sobre Paz, no seu sentido mais amplo. Como que uma invocação, tão comum na tradição cristã, o propósito e determinação de facilitar a paz, no seu sentido mais amplo, deverá nortear todas as tomadas de decisão.

Albert Einstein e Bertrand Russel, preocupados com a degradação universal ocasionada pela guerra fria e outros absurdos sociais e ambientais, fundaram em 1955 o Movimento Pugwash que, desde então vem se destacando como uma das ações mais efetivas contra a guerra, contra a arrogância e a intolerância, contra o egoísmo e o abuso. No documento de base da fundação desse movimento escreveram "Ante nós se apresenta, se assim escolhermos, um contínuo progresso na busca de felicidade, conhecimento e sabedoria. Devemos nós, ao invés disso, optar pela morte por não sermos capazes de resolvermos nossas divergências? Nós apelamos aos seres humanos, como seres humanos que somos, para lembrar-se de sua humanidade e esquecer-se do resto. Se pudermos fazer isto, então se apresenta perante nós um novo Paraíso; se não pudermos, então devemos nos preparar para fazer face ao risco de uma morte universal."⁵

NOTAS

1. Veja a síntese do problema em Nils Petter Gleditsch ed. Conversion and the Environment, Proceedings of a Seminar in Perm, Russia, 24-27 November 1991, International Peace Research Institute, Oslo, 1992.
2. Uma das exposições teóricas do movimento é dada pelo filósofo Adrian Atkinson Principles of Political Ecology Belhaven Press, London, 1991. Este livro nos dá uma das exposições mais claras das bases filosóficas sobre as quais se fundamentam os movimentos da chamada esquerda ambientalista.
3. Como diz o grande pensador norte-americano Reinhold Niebuhr em seu Moral Man and Immoral Society, Charles Scribner's Sons, New York, 1932, "There is always, in every nation, a body of citizens more intelligent than the average, who see the issues between their own and other nations more clearly than the ignorant patriot, and more disinterestedly than the dominant classes who seek special advantages in international relations." (p.87)
4. Dieter S. Lutz "Nova Política de Paz: Um Sistema de Segurança Coletiva na e para a Europa" Concilium 240, 1992/2, p.57-67; p.60.
5. Extraído do Manifesto Pugwash, publicado e divulgado amplamente em 1955, sendo signatários Albert Einstein, Bertrand Russell e outros cientistas, detentores do Prêmio Nobel, e direta ou indiretamente envolvidos no desenvolvimento de armamentos nucleares. Esse manifesto deu origem ao movimento denominado "Pugwash Conferences on Science and World Affairs", com sede em Londres/Genebra/Roma.

Considerações Preliminares

Embora as idéias contidas neste trabalho tenham se originado de minha experiência em Educação Matemática, pretendo evidenciar, com esses estudos e pesquisas, um descompasso entre a prática educacional como um todo e o mundo de hoje e, sobretudo, as críticas e questionamentos mais freqüentes no pensamento atual. Estamos vivendo o questionamento dos paradigmas newtonianos que abriram o campo ao pensamento moderno e propondo novos paradigmas para o conhecimento e para o comportamento humano. Essa crítica nos leva à percepção de inúmeras práticas educacionais como mitos que se instalaram através de uma ciência da cognição e de uma história da cultura deficientes e equivocadas.

Minha percepção de futuro indica claramente novas direções, coerente com os novos paradigmas que vão sendo percebidos. Naturalmente, a incerteza implícita nessa percepção é essencial num outro modelo educacional e justifica plenamente uma prática inquisitiva, exploratória e criativa em educação.

A ação do professor é, essencialmente, uma penetração no futuro. Abrimos portas para algo que não conhecemos, o que equivale a dizer que construímos o futuro - que muito provavelmente não será nosso. Não será um futuro carregado de problemas que, em sã consciência, podemos legar às gerações futuras. Mesmo que esses problemas não sejam nossos, não é um ato de amor abrir para as nossas crianças as portas, melhor dizendo ajudar a construir um futuro cujos problemas serão mais sérios que os de hoje. E não há educação sem amor. Talvez possa haver treinamento.

Essa minha preocupação com um futuro melhor se iniciou há cerca de quarenta anos, quando tive as primeiras classes sob minha total responsabilidade e logo aprendi que ser professor, no sentido pleno da palavra, é assumir a responsabilidade total de sua ação. No momento que entramos na classe e fechamos a porta, a responsabilidade é integralmente nossa. Dizer que se faz algo forçado pela administração, pela legislação ou pelos pais é escape. Não há força maior que aquela que nos une aos alunos na busca de um futuro melhor. Devo uma explicação sobre a utilização, freqüente, de exemplos e especificidades resultantes de focalizar o ensino de matemática, num sentido muito amplo, e de fazer propostas para melhorar esse ensino. Em primeiro lugar, isso resulta de minha formação como matemático e de minha experiência como tal e como professor de matemática; e segundo, mas não menos importante, pelo fato de eu identificar no ensino atual da matemática um arremedo de escola, praguejada por reprovações e deserções, e que dá a essa disciplina, da maneira como ela é ensinada, um caráter embrutecedor de alunos e professores e que a torna, quando não nefasta, praticamente inútil no contexto atual. Alguns casos positivos, de bons resultados - uma jovem que conseguiu sobreviver ao sistema e tornou-se uma matemática profissional - não eximem a responsabilidade de uma prática de massa, supostamente envolvendo diretamente cerca de um terço da população do país e, indiretamente, a quase totalidade. E particularmente porque a matemática abre o caminho e é quase essencial para uma ampla utilização e controle da alta tecnologia, que chegou e está para ficar. Um ensino adequado de Matemática - não essa matemática que se ensina nas nossas escolas - é essencial para se pensar numa educação moderna, que possa levar ao uso responsável dessa tecnologia, à subordinação dessa tecnologia ao controle da humanidade como um todo, à utilização dessa tecnologia para equidade e não para um reforço das indecentes iniquidades sociais e econômicas que permeiam nosso dia a dia.

Lamentavelmente, o que vejo é a difusão de paliativos², tais como novos programas de treinamento de professores, a utilização leviana do conceito de ensino à distância através da alta tecnologia, a construção de monumentos de cimento, supostamente centros de formação integral mas na verdade centros de alienação. Em todos esses casos, mas particularmente no último, pretende-se resolver o problema educacional com o auxílio de empreiteiras, utilizando

perversamente enormes recursos, às vezes justificados como estímulo à mão de obra, e ministros, grandes empresários, até supostos educadores se envolvem no grande equívoco. Eu me pergunto se todas as autoridades envolvidas, políticos, empresários, são apenas ingênuos ou equivocados. O lucro - em cruzeiros reais e dólares - envolvido com esses paliativos é incomensurável com o custo - em dignidade e esperança - para toda uma geração. Pretende-se educação sem o contacto emocional, íntimo, das gerações. Pretende-se substituir professores miseravelmente pagos, sofridos, muitas vezes desatualizados, por belas imagens coloridas, de supostos professores, lindos, saudáveis e fluentes - papagaios que decoraram seus scripts! E que jamais sairão do ar durante uma greve justa. Pretende-se mascarar a realidade das noites na rua ou em barracos com salas de aula e ginásios de esporte padrão. Pretende-se substituir o risco do momento de comunhão da droga ou de sexo prematuro nas esquinas e em esconderijos por recantos mais seguros porque protegidos por uma arquitetura que deixa entre paredes espaços não aproveitados e convenientemente ignorados. Pretende-se assim atingir a conformidade com o status quo em substituição à crítica e à percepção de uma realidade muitas vezes feia e deprimente, mas real e que exige mudanças. E como o companheiro de zoo do gorila Ishmael, o felino que caminha de um lado para outro na sua jaula, perguntando-se "Porque? Porque? Porque? Porque?", eu me questiono: "Serão eles somente ingênuos? Será só ingenuidade? Será só ingenuidade?".³

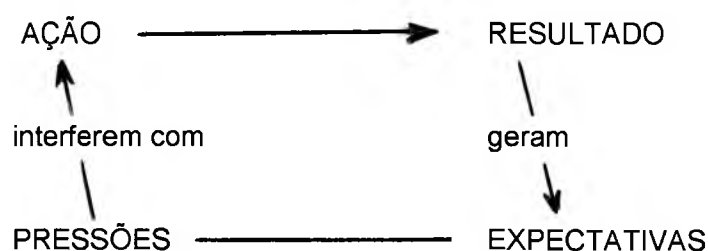
Na trajetória dessas minhas reflexões encontrei e continuo encontrando alunos, colegas, administradores, pais e tantos outros indivíduos que se identificam, em linhas gerais, com meus objetivos maiores. Portanto, sinto-me perfeitamente à vontade para utilizar freqüentemente a primeira pessoa do plural neste escrito.

Está claro que tanto a identificação dessas generalidades quanto as propostas de ação específica para melhorar o ensino de matemática só podem ser consideradas num contexto em que há uma escala de prioridades.

Educação, Futuro:

O educador em geral projeta sob pressões da sociedade sua missão no futuro e o educador de uma especialidade, se assim se pode chamar, utiliza essa especialidade para atingir os fins maiores. Assim, o educador matemático usa, no desempenho de sua missão, a matemática, embora seja ainda comum encontrar-se indivíduos que se dizem e são reconhecidos como educadores matemáticos afirmando que sua missão é ensinar "boa matemática". A questão essencial não é saber o quanto de matemática se ensina, mas sim como a matemática que se ensina vai ajudar no crescimento intelectual e moral do aprendiz. Mas o que seria um padrão de crescimento intelectual e moral? Segundo o Professor S. Suzuki, o que ele pretende com seu método não é preparar bons violinistas, embora muitos se tornem verdadeiros virtuosos. O grande objetivo é levar o indivíduo a ser um adulto "esplêndido em mente e coração também".⁴ Sem dúvida, justifica-se buscar o crescimento intelectual e moral na medida em que um indivíduo se prepara, intelectual e moralmente, para colaborar na busca de melhor qualidade de vida para a humanidade como um todo.

Com esse preâmbulo, vamos examinar o contexto em que se dá a educação em geral, em especial a educação matemática. Naturalmente Educação é uma forma de ação e como tal há expectativas em torno dos seus resultados e essas expectativas criam pressões. Esquemmatizando



Essas pressões e expectativas se exercem de várias maneiras e por vários agentes. Essencialmente, são elas que definem as políticas para conduzir os sistemas educativos, conforme diz Noel McGinn ao comentar tomadas de decisões em educação: "El énfasis está en la identificación de todas las opciones posibles y en las condiciones que afectan el costo, la facilidad de ejecución y probablemente seu impacto."⁵ Essas opções vem de setores os mais variados da própria prática, como a sala de aula, da administração e do ambiente extra-escolar. Assim temos uma interação muito profunda entre vários elementos agindo diretamente sobre o que se passa na prática educativa.⁶ Temos o esquema seguinte:



Educação, Currículo e o Mito Conteudista

Educação repousa sobre muitas ciências auxiliares e sobre alguns pilares que essencialmente tem a ver com a maneira como ensinamos, aquilo que ensinamos e porque o fazemos. Em outros termos, com os métodos, os conteúdos e os objetivos da nossa prática.

Métodos claramente tem a ver com processos de aprendizagem e ensino ou aquilo que se chama ciências da cognição. A visão mais corrente de cognição é ver o aluno como um vaso vazio que vai para a escola para ser enchido, e o método é despejar conteúdo nesse vazio. Essa é a essência das atuais linhas de aprendizagem, das behavioristas às estruturalistas, eufemisticamente chamadas agora construtivistas.

Os conteúdos que procuramos ensinar são resultado de uma percepção daqueles conteúdos como algo necessário, difícil e acessível a poucos, isto é, repousam sobre uma visão mistificada desses conteúdos, do ponto de vista da reafirmação do professor no seu sucesso de ter chegado a "professor daquilo" por ter sido capaz de dominar aquele conteúdo. Na maioria das vezes uma falsidade total que passa a agir como um "alter ego" fantasioso do professor.

Os objetivos, por sua vez, são baseados numa percepção de necessidade incontestável daqueles conteúdos para todos os indivíduos. Quem não os domina estará reprovado para a vida. Esses pilares de suporte e apoio da Educação são aceitos por todos, com um caráter de universalidade, isto é, deve sempre ser assim, o mesmo para todos pelas mesmas razões. E aí nós temos o

PRIMEIRO MITO: DA UNIVERSALIDADE DOS CONTEÚDOS DISCIPLINARES

Será que efetivamente a mesma matemática, ou física, ou história, deve ser ensinada para todos da mesma maneira? Não há argumentos sustentáveis para isso, sejam de natureza cognitiva, social ou cultural. Como todo produto da criatividade, as disciplinas são assimiladas de maneira distinta de indivíduo para indivíduo, são apreciadas de maneira distinta e naturalmente utilizadas

em circunstâncias diversas e de modo diferente. Algumas com enfoques mais recentes à aprendizagem tornam insustentáveis a universalidade, mesmo em se tratando de uma disciplina cuja universalidade parece ser incontestável, como é a Matemática. A impressão que se tem é que não há espaço para se falar em educação contextualizada, que estimule a criatividade, conforme proposta no ICME-5, em Adelaide.⁷

Naturalmente, isto leva a conduzir a educação com o permanente exercício do exame dos seus objetivos, dos seus conteúdos e dos seus métodos, isto é, do currículo conceituado segundo a seguinte

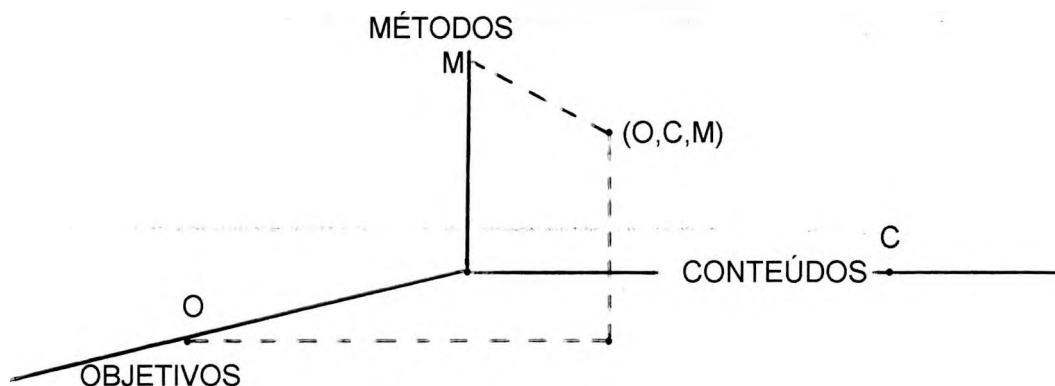
DEFINIÇÃO

CURRÍCULO É A ESTRATÉGIA DA AÇÃO EDUCATIVA

As primeiras conceituações de currículo na educação moderna são do início do século. A transição entre educação para alguns e educação de massa, que se intensifica com a necessidade de maior consumo resultante do processo de industrialização intensa, que domina a passagem do século XIX para o XX, exige estratégias novas para a ação educativa e encontrou-se no sistema de produção industrial devido a F. W. Taylor, uma fonte de inspiração adequada para novas teorias curriculares. Além do mais, os atrativos de um cartesianismo reforçado pelo grande êxito das Ciências naturais proporcionaram a base para se pensar num modelo rígido, respondendo essencialmente às perguntas por que, o que e como ensinar. Essas perguntas se traduzem nos objetivos, conteúdos e métodos, e naturalmente o controle da qualidade do produto não poderia escapar, dando origem a teorias de avaliação.

Praticamente toda a educação durante o século XX foi, num crescendo, dominada por esse enfoque. Em particular na Educação Matemática. Qualquer estudo sobre o ensino da matemática repousa sobre três questões básicas: o que ensinar, como ensinar e porque ensinar.

No período seguinte após a Segunda Guerra Mundial quando, com apoio da UNESCO e similares iniciaram-se, nos países do Terceiro Mundo, enormes movimentos para a melhoria do ensino, com particular ênfase em Ciências e Matemática e Alfabetização. Currículos e guias curriculares pareciam a chave para a melhoria do ensino. As taxonomias, populares nos anos 60, guiaram reformas e reforçaram a rigidez cartesiana do curriculismo. Um tanto paradoxalmente, um passo vital e positivo, que conduziu aos enfoques construtivistas dos anos 70 e que agora nos abrem espaço para os enfoques contextualistas, foi obtido com a representação do currículo num sistema de coordenadas cartesianas, como a seguir, que evidencia a interdependência total dos objetivos, conteúdos e métodos.⁸



Embora cartesiano, este modelo representa um grande progresso, mas lamentavelmente ainda é praticamente ignorado nos sistemas de formação. O esquema (3+1), isto é, curso de bacharelado em três anos mais um ano de disciplinas pedagógicas, ainda predomina sobretudo nas universidades mais importantes do país. Ainda mais grave é que prevalece o esquema pré-

cartesiano, isto é, estudos de conteúdo, reservado quase exclusivamente ao componente bacharelado, absolutamente desintegrados de metodologia, por sua vez nada tendo a ver com objetivos, estes dois empurrados para o ano de licenciatura e desvinculados entre si. O típico é uma distribuição de tempo conforme o quadro:

	LICENCIATURA	BACHARELADO
OBJETIVOS	0%	0%
CONTEÚDOS	75%	100%
MÉTODOS	25%	0%

O Mito da Linearidade na Construção do Conhecimento

O modelo curricular cartesiano discutido acima tem inúmeros aspectos insustentáveis numa educação de massa, particularmente no ensino de Ciências e matemática para todos. Primeiramente, ele leva o professor a considerar, cartesianamente, que uma aula bem preparada significa entrar na classe com uma estratégia cartesiana bem definida. Isto é, o professor está subordinado ao cumprimento daquelas metas cartesianamente definidas. Obviamente sua ação reflete essa subordinação. E, inevitavelmente, seu uso do tempo está igualmente subordinado ao cumprimento dessas metas. Dificuldades inevitáveis são enfrentadas com uma disciplina intimidatória, que permite cumprir, cartorialmente, no tempo que lhe é destinado, o estipulado nas metas. O relógio e o castigo se tornam seus grandes auxiliares.

Com relação ao conteúdo, ele acredita cartesianamente que não poderá ensinar tal "ponto" sem dar um "ponto" precedente e cada "ponto" se justifica por que serve para o "ponto" seguinte! Na melhor das hipóteses os pontos servem para amarrar os buracos como numa rede.

Essa linearidade representada pela sucessão de pontos que devem ser dados numa certa ordem está na essência do

SEGUNDO MITO: DA LINEARIDADE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Naturalmente a linearidade implica uma prática educativa desinteressada e desinteressante, desinspirada, desnecessária, acrítica e na maioria das vezes equivocada. O tema é tratado por que deve ser tratado naquele instante, porque é necessário para o tema seguinte e assim se encaixa num encadeamento cuja justificativa é insustentável do ponto de vista de aprendizagem. No caso da formação do matemático ou do cientista, que é o grande objetivo dos cursos de bacharelado nessas ciências, a situação é igualmente desastrosa, resultando na formação de indivíduos capazes de fazer matemática "linearmente", sem qualquer rasgo de criatividade, no estilo AQT. Essa denominação se incorporou ao folclore da pesquisa matemática desde que Pierre Samuel se referiu, em 1968, ao "âne qui trote" como o matemático que, linearmente, eventualmente chega ao seu resultado.

Hoje as teorias modernas de cognição nos ensinam que os estímulos, na forma de informação que a realidade nos fornece, são acumulados de maneira caótica em nossa mente e, eventualmente, recuperados e organizados de uma forma coerente para definir uma estratégia de ação, num sistema que H. Maturana, F. Varela e outros estudaram muito bem e chamaram auto-poiesis.⁹ Socialmente essas estratégias são codificadas, comunicadas e coordenadas para uma ação comum através de um processo de dinâmica cultural.¹⁰

O Mito da Temporalidade na Construção do Conhecimento

Criatividade é essencialmente identificada com a geração e organização intelectual do novo, embora seja igualmente criativo a aquisição de conhecimento através de construção e reconstrução. Mas em si a criatividade é algo extremamente complexo, que requer as condições

mais variadas e difíceis de prever. Criatividade está identificada com o novo, com o cruzamento de limites e barreiras, e resulta de inspiração, motivação e interesse. Portanto depende, essencialmente, de experiências prévias, de um processo de memória de vida e de memória cultural. A memória de vida é responsável pela auto-estima, positiva ou negativa, enquanto a memória cultural incorpora todas as experiências transmitidas ao indivíduo pelo seu ambiente, pelas tradições e pelo comportamento adquirido desde seus primeiros instantes de vida. Ora, isso se estende por toda a vida do indivíduo e cumulativamente ao longo da história. A aprendizagem se dá em todas as espécies animais através de um elaborado esquema de treinamento. Em nossa espécie a aprendizagem adquire o aspecto de um ato criativo, não mero resultado de treinamento. E é o produto de todo um acúmulo de experiências que nos informam permanentemente durante toda nossa existência, às quais se incorporam às experiências culturais.¹¹ Tudo isso se compõe numa experiência única de criatividade que dá sentido ao processo de ensino-aprendizagem. Daí o

TERCEIRO MITO: QUE O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM SE DÁ NUM INTERVALO DE TEMPO.

A Dinâmica do Processo Ensino-Aprendizagem e as Distorções da Avaliação

O processo ensino-aprendizagem está naturalmente subordinado aos princípios epigenéticos, que descrevem a interação entre genes e o ambiente no sentido amplo. Dois princípios, um relativo à informação resultante de percepção sensorial e outro ao processamento dessa informação podem explicar as estratégias de ação ou que é comumente chamado comportamento. Essa ação se expressa num estado permanente de construção e reconstrução de conhecimento, que se manifesta na geração de artefatos e mentefatos, naquilo que C. J. Lumsden e E. O. Wilson chamam de culturgen na obra citada na nota 9. Trata-se de uma ação que conduz ao saber/fazendo e ao fazer/sabendo. Isto é dinâmico e permanente, e tem lugar durante toda a vida do indivíduo e, em particular, durante a prática educativa.

Mas sempre alguém vem com a pergunta: o que e quanto o aluno aprende com isso? Sobre tudo quanto se aprende. É óbvio que na concepção dinâmica mencionada acima, quantificação do que se aprende num determinado período é um questionamento sem sentido. A aquisição de certas habilidades, resultante de treinamento, talvez seja passível de verificação, mas é absurdo confundir isso com educação. Talvez essa confusão tenha dado origem a um dos mais terríveis mitos em educação:

QUARTO MITO: QUE É POSSIVEL "MEDIR" APRENDIZAGEM POR INDICADORES QUANTIFICÁVEIS.

Daí resulta um dos problemas mais sérios em educação que é avaliação. Claro, avaliação é inerente à ação, e como educação é uma ação, ela deve estar permanentemente sujeita a avaliação que é, em essência, um mecanismo de controle e regulador da ação. A avaliação é parte do processo de informação que deflagra o processamento de impulsos da realidade em uma estratégia de ação. Assim, ela está sempre presente, ajudando na execução da ação por todos aqueles envolvidos no processo. Mas jamais como uma forma estática de medição de ensino-aprendizagem que, como discutimos acima, pela sua própria natureza dinâmica não pode ser medido. Ninguém pode avaliar o quanto se aprendeu - desde que aprender tenha um sentido mais amplo que mero psitacismo!

A Atmosfera da Sala de Aula em Função desses Mitos e uma Proposta Alternativa

Assim se originam alguns dos mitos que impedem um progresso efetivo na educação. Esses são resumidos em uma crítica direta à condução da aula na forma mais usual: o professor entrando na sala, com uma aula preparada para transmitir certo conteúdo e impondo aos alunos aquele conteúdo. Para finalmente avaliar se aquilo foi assimilado ou não. Esse é um processo já de antemão fracassado e repousa nos quatro mitos mencionados acima.

A proposta alternativa que eu apresento é a criação de uma outra dinâmica na sala de aula, resultado de uma socialização em que o professor é um animador, estimulando e participando de um processo de crítica e reconstrução do conhecimento juntamente com o grupo, em função de uma situação que é de interesse geral. O interesse geral é um elemento essencial no processo de socialização que é a principal razão pela qual as sociedades mantêm escolas.

A aquisição individual de conhecimento dificilmente justificaria a existência de um sistema tão complexo quanto o sistema escolar. Indivíduos aprendem individualmente. Mas indivíduos não desenvolvem a capacidade de socializar na busca do conhecimento, de colaborar na execução de tarefas, de compartilhar uma crítica social e formar opinião e de propor e executar uma ação em sociedade sem a experiência da ação comum, que é a essência da comunicação e o objetivo desse processo de socialização. Não se trata de simplesmente socializar no seu ambiente familiar ou no seu círculo de amizades mais íntimas. Esta é uma socialização impregnada de componentes emocionais estranhos ao processo de ação comum visando um objetivo comum. Mas a escola é única em oferecer oportunidade de trabalhar com outros indivíduos até então estranhos, na busca de um objetivo comum, concordado por todos como um objetivo de todos, e reunindo conhecimentos diversos, que são intercambiados, criticados e reconstruídos segundo a percepção de cada um, mas em função da tarefa comum. Nada substitui a escola nessa função e nada é mais importante do que isso num sistema educacional sadio. Lamentavelmente, os quatro mitos apontados impedem esse objetivo maior do sistema escolar. Estão absolutamente equivocados os condutores do processo educacional, desde Ministro e Secretários até Diretores e Professores, ao buscar solução tentando fazer melhor o que está sendo feito. Trata-se de puro desperdício de recursos humanos e financeiros. O sistema estará cada vez pior, os resultados serão cada vez mais desencorajadores. Não há saída nessa direção e a prova está que os diversos testes, tais como o Educational Testing Service (aplicado no Brasil pela Fundação Getúlio Vargas)), o SIMS: Second International Mathematical Study (completado em 1988), e o TIMSS: Third International Mathematics and Science Study, agora em pleno desenvolvimento, mostram os resultados mais contraditórios e desconcertantes.

A única solução é uma mudança qualitativa radical, contrariando os mitos que impedem uma educação que efetivamente beneficie a população como um todo e não reforce o privilégio de alguns grupos de indivíduos já privilegiados. Uma proposta alternativa de estratégia de ação educativa, isto é, daquilo que chamamos currículo, é então indispensável.

Um novo conceito de currículo eliminando os mitos mencionados acima abandona o modelo cartesiano e parte para um modelo dinâmico, conforme o esquema seguinte:



Detalhes sobre esse conceito de currículo e a prática resultante, isto é, sobre uma estratégia

para ação educativa baseada numa atitude do docente repousando sobre VER, OUVIR e APRENDER, tem sido discutido em outros trabalhos¹².

Sua implementação é muito mais simples do que pode parecer. Efetivamente, esse modelo, que poderia e deveria ser implementado prioritariamente na formação de professores, foi a base teórica para o Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática que se desenvolveu na UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas, de 1974 a 1980 como parte do Projeto Multinacional para o Melhoramento de Ensino de Ciências e Matemática, sob patrocínio da Organização dos Estados Americanos e do Ministério de Educação do Brasil¹³.

NOTAS

1. Baseado em conferência plenária no IV ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - IV ENEM, realizado em Blumenau, Santa Catarina, de 26 a 31 de janeiro de 1992.
2. **Paliativo** meio ou expediente usado com o fim de atenuar um mal ou procrastinar uma crise (Aurélio B. de H. Ferreira: Novo Dicionário da Língua Portuguesa, 1986). Nunca vi uma descrição tão adequada às atuais medidas das autoridades educacionais.
3. Ishmael, por Daniel Quinn, Bantam Books, New York, 1993, é uma fábula sobre um homem e um gorila, seu professor, que embarcam numa aventura intelectual à procura do significado de ser humano.
4. S. Suzuki Nurtured by Love: A New Approach to Education Exposition Press, New York, 1969; p. 26.
5. Noel McGinn "Políticas Alternativas: Marco de Trabajo para Mejorar los Sistemas Educativos" Boletín del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe, n. 26, Diciembre 1991, pp.59-68; p. 60.
6. Veja, no que se refere especificamente à educação matemática, a discussão em Ubiratan D'Ambrosio: Educação Matemática: Uma Visão do Estado da Arte in Pro-Posições (UNICAMP), vol. 4, nº 1 [10], março 1993, pp.7-17.
7. Ver em particular Ubiratan D'Ambrosio Sócio-cultural Bases of Mathematical Education, UNICAMP, Campinas, 1985.
8. Veja o artigo Ubiratan D'Ambrosio "Un enfoque holístico al concepto de curriculum" Interdisciplinaria (Buenos Aires), vol. 4, nº 1, 1983, pp.49-59.
9. Veja Humberto R. Maturana e Francisco J. Varela The Tree of Knowledge. The Biological Roots of Human Understanding Shambala Pub. Inc, New York, 1987.
10. Ver o excelente tratamento dado a isso por Gregory Bateson em Steps to an Ecology of Mind, Ballantine Books, New York, 1972.
11. Para essas considerações é fundamental o estudo de Charles J. Lumsden e Edward O. Wilson Genes, Mind, and Culture. The Coevolutionary Process, Harvard University Press, Cambridge, 1981.
12. Ubiratan D'Ambrosio : As Matemáticas e o seu Entorno Sócio-cultural in Memorias del Primer Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, Sevilla 24-29 Sept. 1990, UNESCO, Paris, 1991; pp. 70-82. Ver também os trabalhos mais antigos Ubiratan D'Ambrosio: Environmental Influences in Studies in Mathematical Education, vol. 4, UNESCO, Paris, 1985, p.29-46 e Ubiratan D'Ambrosio: Estabilidad y cambios en el currículo: el enfoque holístico y un nuevo papel del docente in La Educación, (Washington DC/OEA), ano XXVI, nº 90, 1982, pp. 3-16.
13. Para detalhes ver Ubiratan D'Ambrosio Several Dimensions of Science Education. A Latin American Perspective CIDE/REDUC, Santiago de Chile, 1991 e também Ubiratan D'Ambrosio (org.) Ensino de Ciências e Matemática na América Latina, Papirus Livraria Editora, Campinas, 1988.

TEXTO 7. NOVAS BASES HISTORIOGRÁFICAS PARA A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E DA TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA¹

Este Congresso é a primeira reunião sobre História da Ciências e da Tecnologia que se realiza no ano que marca 500 anos do feito de Cristóvão Colombo. Esse é o momento propício para nos conscientizarmos que talvez caiba a nós, herdeiros de civilizações milenares, a proposta de novas direções para nosso próprio futuro e para o futuro da humanidade como um todo. A história nos mostra que nossos momentos de maior glória se situam nos momentos em que estivemos irmanados na busca do bem comum.

A situação em que se encontra o mundo hoje nos faz questionar o acerto do que se passou com o processo de globalização política e econômica que resultou dos grandes descobrimentos. Desde a conquista e o processo colonialista e a constituição dos grandes impérios, até o aparente desmoronamento desses impérios e o aparecimento de grandes áreas de influência econômica, as várias tentativas de levar a humanidade a um padrão de vida digno e decente, através de organismos como a Liga das Nações e a Organização das Nações Unidas, têm sido frustradas por ações, na maioria das vezes arrogantes, destinadas a manter as características essenciais do regime colonialista, agora sob outros rótulos. O fato é que o mundo "descoberto" a partir do grande feito de Colombo tornou-se, com raras exceções, o Terceiro Mundo. As raras exceções conduziram ao aparecimento de novas estrelas na diminuta constelação imperial. Em meio às comemorações não podemos deixar de reconhecer que a grandeza do êxito dos grandes descobrimentos fica ofuscada pelo insucesso na empresa de se levar, para o setor "descoberto" da humanidade, qualidade de vida digna e padrões mínimos de sobrevivência.

O momento nos convida a algumas reflexões sobre o próprio sentido de História. Somente através de um conhecimento aprofundado e global de nosso passado é que poderemos entender nossa situação no presente e, a partir daí, ativar nossa imaginação e nossa criatividade com propostas que ofereçam ao mundo que há quinhentos anos nos "descobriu", mas que até o presente não consegue se descobrir nas relações humanas mais elementares.

A nós, historiadores das ciências e da tecnologia, cabe não apenas o relato dos grandiosos antecedentes e conseqüentes científicos e tecnológicos das grandes descobertas, mas sobretudo a análise crítica do que poderá ter havido de distorções nas fases que prepararam os elementos essenciais para os descobrimentos e nos próprios processos de conquista e colonização. Distorções que deram como resultado a angustiante situação atual de coexistirem um mundo de fartura e prosperidade com um mundo de miséria e desumanidade e a aterrorizante perspectiva de extinção da civilização no planeta.

A ciência moderna nasceu enquanto o chamado Velho Mundo se deslumbrava com a nova realidade que representou o Novo Mundo e a partir de então sua evolução se fez com a necessária participação de todos. Ao reconhecermos uma contribuição mais intensa de cientistas do Velho Mundo na construção do conhecimento científico nos primeiros quatro séculos após o primeiro encontro, também é importante lembrar que o cenário natural, cultural e social do Novo Mundo foi fundamental para o imaginário que serviu de base para essa mesma construção e que, até os dias de hoje, a natureza e a cultura exuberantes do hemisfério conquistado ainda ativam esse imaginário.

A presença das Américas na elaboração do pensamento científico e cultural da Europa cresce em importância desde o primeiro século do encontro até os dias de hoje. Um notável esforço de conciliação faz com que episódios que não podem ser classificados de outra maneira que genocídio humano e cultural, perpetrados nos anos difíceis da época colonial e durante a independência crioula, hoje cedam lugar à busca de novos rumos para a humanidade, com a finalidade maior de sobrevivência do planeta e da civilização. Aos historiadores das ciências cabe a recuperação de conhecimentos, valores e atitudes, muitas vezes relegados a plano inferior, ignorados e às vezes até reprimidos e eliminados, que poderão ser decisivos na busca desses novos rumos. Cabe reconhecer, parafraseando Arnaldo Momigliano, que somos uma cultura triangular, resultado das tradições européias, africanas e ameríndias, e que isso tem um

impacto permanente em nosso dia-a-dia latinoamericano "de uma ordem muito distante do nosso prazer profissional ou diletante nas amenidades de civilizações mais distantes."² Momigliano assim se expressa ao atribuir às civilizações judaica, grega e romana a essência dessa composição cultural triangular. Creio que é hora de nos encaminharmos para a ingrata e difícil tarefa de recuperarmos, na história das ciências e da tecnologia, esse equilíbrio triangular, mesmo diante da difícil, ingrata e às vezes desconcertante tarefa de enveredarmos para novas concepções de ciência e mesmo para novas propostas historiográficas e epistemológicas.

Uma Visão da Conquista e Colonização do Novo Mundo

Gênio ocidental, mescla de inúmeras culturas ao redor do Mediterrâneo, produziu durante a Idade Média as bases fundamentais de um modelo de pensamento que se manifesta em conceitos religiosos, artísticos, sociais e científicos e portanto, políticos, econômicos e militares, com um grau bastante alto de homogeneidade. Duas dessas manifestações do gênio ocidental são por um lado a maravilhosa aventura da conquista, abrindo novas rotas marítimas e circunavegando o globo e possibilitando a criação de um corpus de conhecimento que se estruturou no que hoje chamamos a ciência moderna, e por outro lado a equivocada criação de um modelo econômico baseado na exploração insustentável de recursos naturais e humanos. Desses fatos intimamente relacionados resultaram os episódios, também intimamente ligados, do colonialismo e do surgimento da sociedade industrial mediante a utilização da técnica com vistas a modificar os modos tradicionais de trabalho e produção. Em consequência, surgiram novos modos de explicação, que arrogantemente se convencionou chamar racionalismo, em oposição ao que tradicionalmente era o domínio da metafísica, amparando esses novos modos de produção e de propriedade, na verdade a ele associados. Esses novos modos de explicação, de produção e de propriedade ocidentais determinaram, no curso de quase 500 anos, uma globalização do planeta e uma ordem política e econômica subordinadas a um estilo de burocratização hierarquizada, estratocratzada, na qual se integram como características a produção industrial e o monetarismo.

Essa globalização do planeta e o conceito de desenvolvimento, inicialmente chamado movimento civilizatório, produziram distorções e contradições que culminam com ações de ajuste e reajuste, evoluções e revoluções. Algumas dessas ações nos interessam em particular para o entendimento da entrada de nossos países no chamado mundo moderno. A passagem do século XIX para o século XX, simbolicamente representada na Tour Eiffel pela fusão cultural que representa a nova Babel, sintetizada nos transportes rápidos e comunicações instantâneas, glorifica a industrialização e o saber tecnológico, antecipando os assombrosos êxitos do porvir nas incursões pelo cosmos e no desvendar dos microcomponentes da matéria. Simbolicamente, se substitui assim a humildade da busca pela arrogância do saber rigoroso, preciso e absoluto, sintetizado pela Matemática, então e hoje defendida como padrão de verdade incontestável e certeza definitiva. Torna-se lugar comum a busca à matematização como fator de validação em todos os setores do conhecimento e isso se torna o ideal máximo do racionalismo.

O monumento ao triunfo do racionalismo convalidador se constrói onde poucos anos antes se manifestara de forma violenta o protesto de uma classe oprimida. A comuna se encadeia numa série de revoluções sociais e ideológicas que se iniciam com a revolução americana de 1776, que no dizer do historiador Herbert Aptheker é um movimento político inglês que se lutou no novo mundo, e com a Revolução Francesa de 1789. Cinicamente, se constrói a Torre Eiffel, Babel moderna, glória da nova era industrial, como marco dos cem anos da Revolução Francesa.

Sobre essas reflexões nos interessa mais o que se passava no transatlântico. As civilizações autóctones no Novo Mundo colonizado tiveram seu processo de evolução cultural praticamente interrompido. Sob esse aspecto, a colonização das Américas difere muito do processo colonialista na África e no Extremo Oriente. As civilizações autóctones do que viria a ser chamado América que sobreviveram a um processo de genocídio e àquelas que foram transplantadas da África através de um escravagismo brutal, foram impostos novos modos de pensamento, de explicações, de propriedade e de produção. Chegamos ao final do século XIX, quase 400 anos depois da imposição de uma nova história e do esquecimento forçado de

tradições e percepções, e então nos perguntamos qual é, nessas novas terras, o significado do monumento que pretende ser uma outra tentativa de uma Babel tão poderosa que se imporia ao próprio Criador.

Modos de Pensamento, Produção e Propriedade.

Estamos interessados em analisar sobretudo as relações entre as ciências, melhor dizendo entre o substrato ideológico que resulta do conhecimento científico e a evolução política dos novos países do transatlântico na mudança do século XIX para o século XX. Naturalmente, isto é cronologicamente muito vago e varia de país para país. Em geral, a maioria dos países tinha, naquele momento, apenas algumas décadas como estados independentes. Os níveis de desenvolvimento econômico, social e político são muito diferentes. Tampouco há uma modalidade única para essa análise.

Ao utilizarmos nas considerações sobre a Europa modos de explicação, de propriedade e de produção como categorias de análise, estaremos implicitamente aceitando que esses são os mediadores entre o desenvolvimento científico e o panorama político então dominante. No caso da América Latina isso não é menos verdade. Podemos enfocar o desenvolvimento político desses novos países a partir de marcos comuns tais como descobrimento, conquista, colonização e independência. A substituição de modos de explicação que haviam se desenvolvido ao longo de milênios por modos de explicação trazidos e ensinados pelos conquistadores e colonizadores foi na verdade a introdução nos novos países de modos de pensamento que logo se tornariam obsoletos. De fato, os modos de pensamento, de explicação e mesmo de produção e de propriedade foram rapidamente superados e ultrapassados por outros países do mesmo complexo cultural, impérios vizinhos mas em outra linha de evolução cultural. É impossível negar a especificidade da idade média e do renascimento ibérico. Ao mesmo tempo que se reconhece sua primazia nas ciências e artes de navegação e cartografia, incluindo ainda as matemáticas e as ciências aplicadas e o fato de Portugal e Espanha terem aberto um processo de globalização do planeta, aos impérios rivais da Europa coube a transformação de modos de explicação, e conseqüentemente de produção e de propriedade, naquilo que seria chamado a Ciência Moderna e o mundo moderno. Da especificidade do renascimento ibérico, marcado sobretudo pela reconquista obstinada e pela aquisição, nesse processo, de modelos medievais ultrapassados, partiram os heróis dos descobrimentos para uma conquista igualmente obstinada, impondo os mesmos modelos ultrapassados de explicação, de produção e de propriedade. Eles não foram capazes de utilizar o potencial dos descobrimentos para determinar um novo curso no pensamento. Na ânsia de oferecer - talvez assumindo como transcendental a missão que a reconquista sugeriu - se esqueceram de receber no campo das idéias. A arrogância cultural e sobretudo religiosa na imposição de um modo de pensar vitorioso, que havia reconquistado a Europa, não permitiu perceber o potencial que se abria com a nova forma de pensar resultante da globalização do planeta.

Conseqüentemente, modos de propriedade e de produção, obviamente relacionados com os modos de explicação autóctones, e que respondiam a um equilíbrio social conseguido após milênios de condicionamento às condições e necessidades locais, foram substituídos por produção destinada a satisfazer necessidades da metrópole distante e por modos de propriedade garantindo esse tipo de produção e as hierarquias que sustentavam a estrutura de poder que se consolidou após a conquista. Terras e recursos naturais, que tradicionalmente se viam como bem comum, foram subordinados a requerimentos do sistema cultural, político e econômico das metrópoles distantes. Famílias que recebiam favores reais e títulos de propriedade - que lamentavelmente até hoje são reclamadas como legítimas - formaram a base das elites crioulas, a partir das quais se originaram os movimentos de independência, obviamente viciada e comprometida por esses mesmos motivos. Em poucas palavras, a independência na América espanhola se dá substituindo a aristocracia dirigente nomeada pelos reis de Espanha por uma oligarquia crioula. No caso do Brasil, substituindo um rei português por um imperador também português. Os estilos de governo e a manutenção da ordem religiosa, militar e intelectual que chegou com a conquista e que se impôs durante o regime colonial, foram as marcas indisputadas da independência. O "processo civilizatório" iniciado com a conquista

não foi interrompido com a independência. O que mais se parece com uma farsa, que seus promotores denominaram independência, se mantém até os dias de hoje.

Com um retardo de século e meio, o modelo colonial imposto pelos impérios rivais da Europa, retardatários no processo de conquista com relação aos ibéricos, também cede lugar a movimentos de independência em outras regiões do globo. O resultado - farsa - não é fundamentalmente diferente, embora as estratégias tenham sido radicalmente inovadoras, manipulando sobretudo o conceito de soberania. Não nos deteremos nas reflexões que fazemos no momento sobre a problemática histórica da América Latina nestas considerações. Deixamos igualmente sem mais considerações a situação das Treze Colônias e o surgimento dos Estados Unidos da América, mas não sem antes lembrar que já se disse que o canal da Mancha é política e culturalmente muito mais largo que o Atlântico Norte.

Os Movimentos de Independência no Novo Mundo.

Em meio a inúmeros conflitos se estabeleceram as novas fronteiras de uma América Latina independente, naturalmente influenciadas e favorecidas pelas conveniências das grandes potências européias, às quais se associa os Estados Unidos da América - politicamente, uma Europa do ultramar - que então procuravam estabelecer seus novos raios de ação e de influência, em meio às incertezas sociais e políticas a partir do século XIX.

Os movimentos independentistas se estabeleceram propondo regimes populares que ao mesmo tempo mantivessem os privilégios dos herdeiros crioulos do autoritarismo monárquico.³ Uma exceção, no sentido de construir no Novo Mundo um estado uropeu moderno, foram as treze colônias britânicas, origem dos Estados Unidos da América. Mas o novo país não fazia exceção no sentido de, da mesma maneira que as demais colônias, ignorar as populações e culturas autóctones e as inúmeras culturas africanas transportadas para o Novo Mundo, então já há dois séculos e prosseguir na destruição das mesmas. Na verdade, a melhor maneira de interpretar a independência norte-americana é considerá-la uma revolução política inglesa que se lutou no transatlântico, como propõe H. Aptheker.

Outros movimentos de grande importância política na Europa, como o parlamentarismo inglês, que se estabelece de fato em 1689 e a revolução francesa de 1789, tem pouca repercussão nos movimentos de independência da América Latina no que se refere ao estabelecimento de repúblicas democráticas e no reconhecimento dos direitos dos povos conquistados. Na América Latina é fundamental notar o desenvolvimento de um modelo de apropriação de mão de obra que contraria a evolução da classe trabalhadora na Europa, origem dos movimentos sociais que se intensificam em meados do século XIX. As grandes correntes emigratórias que se dirigem ao Novo Mundo a partir de meados do século XIX evidenciam esse descompasso e dão origem a contestações sociais até então não conhecidas nesses países. Acrescente-se o fato de os dois grandes processos sócio-políticos do século XIX, quais sejam a Revolução Industrial e os movimentos socialistas, terem visto nas colônias um elemento essencial para sua implantação. Ambos rejeitaram qualquer revisão do estatuto colonial. Mesmo já formalmente independentes, os novos países da América Latina representavam, economicamente, o mesmo que as colônias, cujo estatuto fazia parte dos projetos implícitos nesses movimentos. Os países independentes jogaram um papel de novas colônias, sem as exigências e tensões das colônias efetivas. As novas nações, ao se afastarem das antigas metrópoles ibéricas e ao romperem com a realeza proprietária e com a aristocracia beneficiária dos favores da coroa, necessariamente abriram suas portas à burguesia que lançava as bases de um capitalismo multinacional. Iniciava-se assim, a partir da América Latina, um neo-colonialismo que mais de um século depois se manifestaria na África e no Oriente, para chegar ao seu apogeu neste final de milênio, quinhentos anos depois da primeira aventura colonial. Os movimentos operários e socialistas que surgem na Europa - e no seu prolongamento transatlântico, os Estados Unidos da América - como reação ao capitalismo burguês não se aplicam e não se preocupam com essa nova realidade, na qual se poderia, na melhor das hipóteses, identificar um movimento subproletário que procura, efetivamente, consolidar privilégios apoiados em diferenças raciais. As classes efetivamente escravizadas ou marginalizadas constituíram no século XIX uma apreciável força

produtiva nos novos países, mas sem qualquer participação na vida política e social. Por conseguinte, o potencial político e cultural dessas classes se manifesta através de folclores mais ou menos aceitos pelas classes dominantes e de movimentos políticos facilmente controláveis. A libertação dos escravos negros nos Estados Unidos da América se dá por conveniência da nova burguesia industrial, ao mesmo tempo que se mantinha um estado de guerra, que perdurou até o século XX, com as nações indígenas autóctones. Já no Brasil, a tardia abolição da escravatura, em 1888, se estabelece como uma etapa para a modernização da agricultura e da industrialização incipiente.

Em consequência da sua própria marginalização educacional e do seu distanciamento dos centros de poder e de controle da produção e da propriedade, se desenvolve entre as novas classes dirigentes modos de explicação e manifestações conseqüentes, tais como religião, arte e ciência, todas naturalmente associadas às raízes culturais dessas populações no poder porém intelectualmente marginalizadas, incorporando nesses modos e manifestações, que se convencionou chamar populares, uma mescla de suas origens crioulas com a presença forte e intensa das raízes autóctones e africanas. Esse intenso potencial de miscigenação se manifesta culturalmente, mas não politicamente. Uma exceção tardia, porém notável, se dá com a Revolução Mexicana, talvez a primeira revolução autêntica do Terceiro Mundo, no sentido de ter fortes bases culturais resultando das populações autóctones oprimidas e propondo modos de propriedade e de poder alternativos. Mas pouco se obteve com relação aos modos de produção e aos modos de explicação.

O Momento Científico na Transição do Século XIX para o XX

Voltemos aos anos de transição do século XIX ao século XX, quando a ciência moderna se estabelece com padrões de rigor matemático, apoiando-se em conceitos não contestáveis de verdade e de integridade. Esses conceitos se desenvolvem a partir das primeiras décadas do século XIX, culminando com a consolidação da Matemática como o modo de pensamento por excelência do saber científico. O Cálculo Diferencial e Integral encontra na Análise Matemática sua fundamentação rigorosa e sua amplitude total, abrindo as portas para novas teorias e novos significados para a Álgebra, a Geometria e a Mecânica. A Probabilidade e a Estatística aparecem como novos ramos de importância para as ciências biológicas e sociais e o próprio conceito de rigor encontra na Lógica o instrumental necessário para seu manejo. Uma tecnologia sofisticada, baseada nos avanços científicos, exerce fascínio popular nos campos da agricultura, da medicina e sobretudo das comunicações, com a telefonia, o rádio e a fotografia, e posteriormente a televisão, dominando a imaginação popular. A instrumentação tecnológica por sua vez impulsiona e acelera e sobretudo direciona o desenvolvimento científico através das novas possibilidades experimentais que ela proporciona. Ciência e tecnologia se associam na busca de novas explicações e, inevitavelmente, conflitos resultam dessa mesma busca e das contradições sociais e políticas que daí resultam. Os novos modos de propriedade e de produção criam necessidade de novos modos de consumo, as explicações resultantes da própria ciência e da tecnologia dela derivada questionam esses mesmos modos de propriedade e de produção e, quase paradoxalmente, os próprios modos de explicação. Assim se fecha um círculo de implicações em que as próprias explicações são elementos de contestação dos modos de propriedade e de produção que elas mesmas, essas mesmas explicações, ajudaram a estabelecer. Figuras como Charles Darwin, Karl Marx e Sigmund Freud levam as explicações a contestações e prenunciam a necessidade de uma nova ciência, que começará a germinar na primeira metade do século XX.

Já desde o início do século XIX se nota a atração exercida sobre os intelectuais pelas tentativas de se levar explicações ao domínio da universalidade das atividades intelectuais, materiais e sociais. Auguste Comte (1789-1857) ao propor três etapas para as explicações, a teológica, a metafísica e a positiva, é talvez o mais importante representante dessa atração. Sua teoria, chamado positivismo ou ciência positiva, conduz a uma visão equivocada das ciências e de seu potencial para explicações absolutas, sobretudo no domínio social, e ao recorrer a um dogmatismo cada vez mais fechado e intransigente, se converte numa verdadeira religião. Nessa forma atrativa de propor um acesso rápido a explicações e ao mesmo tempo oferecendo uma

verdadeira barreira de proteção contra modelos de explicação incorporando diferentes bases culturais e que inevitavelmente poderiam conduzir a contestações da ordem política, social e econômica estabelecidas pelas "criouladas" independentistas que tiveram lugar em toda América Latina, as idéias de Auguste Comte se mostraram atrativas para a nova intelectualidade desses novos países que deveriam justificar sua ascensão ao poder. Enquanto na França uma nova elite emanada das grandes écoles está preparada para substituir as elites aristocráticas nos quadros dirigentes e administrativos do novo regime, as elites crioulas necessitam não só rápida legitimação de quadros como também legitimação dos próprios dirigentes. Ninguém melhor que o grande poeta haitiano Aimé Césaire retratou essa fase no seu drama "La Tragédie du Roi Christophe". A efemeridade da proposta de Auguste Comte na própria França, esvaziada antecipadamente pela criação das grandes écoles, encontra uma recepção oposta na América Latina. Particularmente no Brasil essa recepção é muito importante. Reservamos o estudo do caso específico do Brasil para outro trabalho.⁴

Uma Conseqüente Proposta de Ensino de História das Ciências e da Matemática.

Segundo Niels Bohr, os contrários se complementam e isto é a essência da criatividade. Somos, como creio e quero que sejamos, livres na nossa vontade. E também somos animais que trazem nos genes, como qualquer outra espécie viva, a força para sobreviver e continuar a espécie e fundamentalmente perpetuar a vida. Mas temos uma dimensão extra, que nenhuma outra espécie revela, que é aplicar a nossa vontade para transcender a própria existência. A criatividade é inerente a todo ser humano e é ativada em duas direções, à sobrevivência, como toda espécie viva, e à transcendência, característica da espécie homo sapiens sapiens.

Assim, nossa criatividade se manifesta pela ação a partir da realidade e sobre ela, modificando-a continuamente, sempre com a finalidade maior de sobreviver e transcender. A realidade está em permanente transformação através da nossa ação criativa. Acho que nossa ação fundamental é tentar aproximar a realidade atual, que a cada instante nos é apresentada com um fato, de uma realidade que é parte de nossa utopia, e isto mediante novas interpretações e ações sobre essa mesma realidade, introduzindo nela novos fatos, produto de nossa ação individual ou de uma ação comum - lograda através de comunicação entre indivíduos.⁵ Somos afortunados de na nossa língua a própria palavra comunicação sugerir essa idéia de ação comum. Um ic perdido e um n no lugar de m não nos intimida para fantasias etimológicas!

O homem é a única espécie que tem uma noção de tempo, portanto de passado (história) e de futuro, e que para satisfazer a necessidade de transcender desenvolveu a capacidade de explicar, de entender e de criar. Essa capacidade eu chamo o matema (outra aventura etimológica jogando com o matemata grego).

Creio que para abordar um problema global, como é o caso de conhecimento, é necessário uma percepção multi-dimensional do que é o objeto de nossa explicação. Nesses últimos anos tenho desenvolvido um programa chamado etnomatemática. Este programa não deve, apesar do nome, ser confundido com uma matemática étnica, no sentido racial ou mesmo cultural, como vem muitas vezes sendo feito. Naturalmente os dados importantes que servem de base para o programa, vem do crescente conhecimento de várias matemáticas étnicas. Trabalhos com sociedades não letradas, com indígenas, com grupos urbanos periféricos são fundamentais. Mas o matema, como eu disse no parágrafo anterior, vai muito além, significando o potencial do ser humano - em todas as culturas e por todo o tempo de sua presença no planeta - de, na satisfação de sua ansiedade de transcender, ser capaz de explicar, entender e criar. Nota-se que para isso grupos humanos desenvolvem, ao longo da história de sua evolução cultural e de acordo com suas características culturais (etno) distintas técnicas (ticas, do grego techné, que é também raiz de arte). Dentre as inúmeras técnicas que se desenvolveram, a chamada Matemática é apenas uma delas, desenvolvida a partir das culturas ao redor do Mediterrâneo. Vejam nisso apenas uma coincidência de nome, resultado de recorrermos a raízes gregas para denominar as diversas disciplinas científicas.

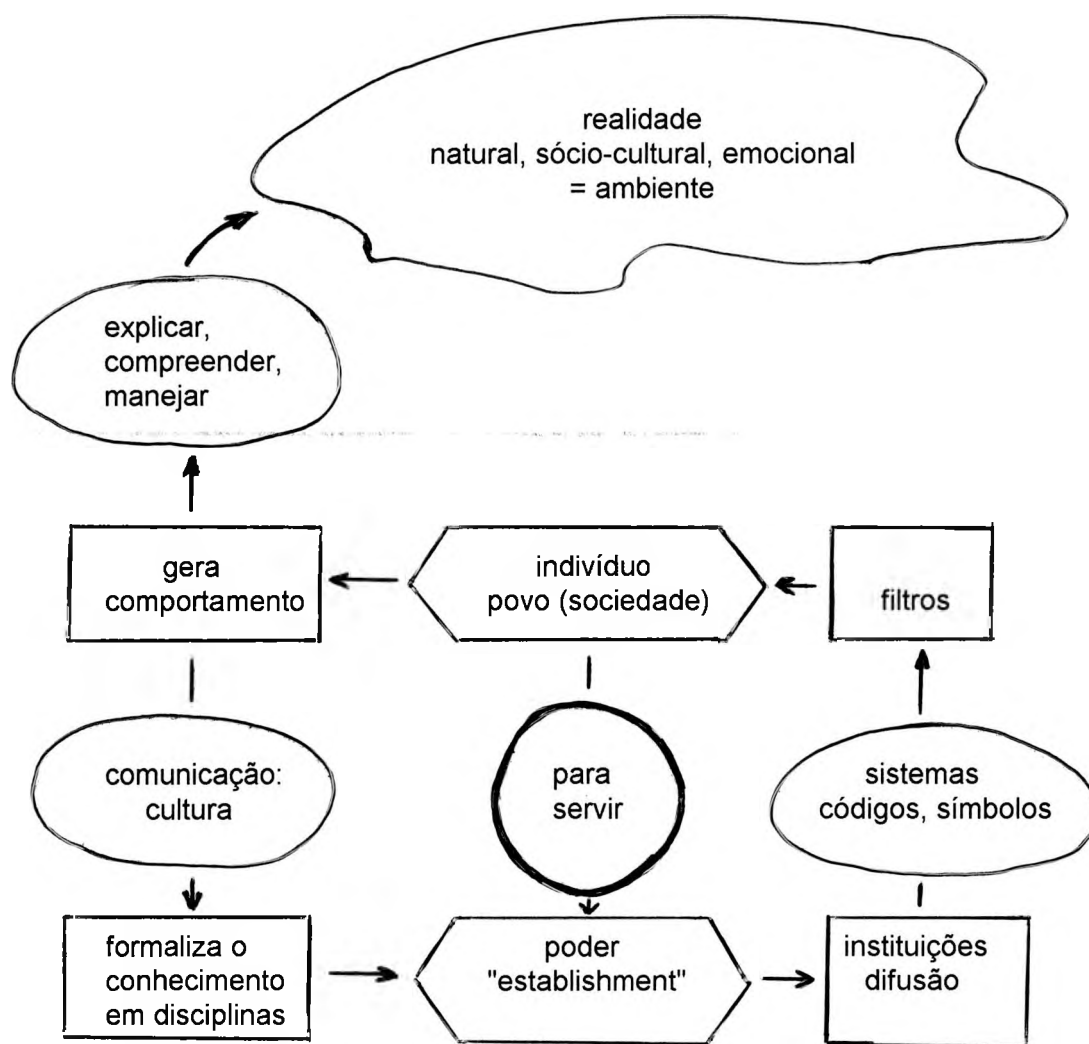
Etno-matema-tica é um programa de pesquisa (um "programme" no sentido de Lakatos) em

cultura, cognição, epistemologia, história e política (em política incluo ação social, tais como educação, saúde, economia, sociologia em geral e política propriamente dita), portanto cobre holisticamente toda uma teoria das idéias e uma crítica das práticas. Seu principal objetivo é entender a geração, transmissão, institucionalização e difusão do conhecimento.⁶

Esse enfoque surgiu de minha crítica sobre os estudos atuais de História e Filosofia da Matemática, conforme o que foi discutido anteriormente neste trabalho. Procurei entender as origens do pensamento matemático em várias culturas, não só nas culturas vencedoras - Ocidente - mas também nas vencidas. Um enfoque antropológico à história foi útil. Procurei entender dinâmica cultural, e K. Marx, S. Freud, Niels Bohr, Gregory Bateson, entre muitos outros, forneceram-me as bases metodológicas para essa análise. A partir daí me envolvi muito com história das ciências, e paralelamente com história das artes e das religiões. Para ver o que se passava com essas coisas - ciências, artes e religiões -nas culturas chamadas periféricas, foi necessário um envolvimento maior com antropologia. Com isso não foi difícil perceber que os primeiros passos da Matemática, como uma disciplina acadêmica que vem se aprimorando e renovando através dos séculos e das várias culturas que se sucederam na Europa, foram o resultado de manejar a realidade para sobreviver e para transcender, explicando, entendendo e criando, combinado com um projeto político expansionista sintetizado no projeto imperial da Roma cristianizada. Era inevitável entrar numa concepção de História muito ampla, próxima ao que William McNeill chama "World History", enriquecida por metodologias de natureza antropológica, sobretudo aquela história da qual George Rudé foi pioneiro e que E.J. Hobsbawm chama "a história vinda de baixo".

O fato é que todas as culturas tem desenvolvido artes ou técnicas de manejar a realidade para sobreviver e para transcender, explicando, entendendo e criando, tudo subordinado a um projeto político, definido pela estrutura de poder e em ultima instância destinado à sua manutenção. Um abuso etimológico - defensável com o quanto sabemos de grego antigo - permitiu-me chamar de matema esse força para explicar, entender, criar e manejar a realidade, e é fácil identificar tica com arte e técnica e etno com "em distintos sistemas culturais". Daí esse programa, que reconheço ser muito ambicioso, que é a etnomatemática e que, dado a sua amplitude, eu classifico de programa de pesquisa. Esta denominação é coerente com o fato de a Matemática ser a ciência por excelência do mundo moderno, bem como o método dela derivado. Todo o desenvolvimento científico e tecnológico moderno é ancorado num grande desenvolvimento da matemática e de seus métodos. Assim não deve chocar enquadrar uma história e filosofia das idéias nesse conceito amplo de etnomatemática.

Claro, o desenvolvimento desse programa permite uma outra visão da História e Filosofia da Matemática, o que acarreta, como subproduto, uma proposta pedagógica conseqüente, holística e crítica. Tudo isto constitui o PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA. Uma síntese do mesmo está na Figura.



Figura

NOTAS

1. Conferência de encerramento do III Congresso Latinoamericano de História e da Tecnologia, México, 12 a 16 de janeiro de 1992.
2. Arnaldo Momigliano, "The Fault of the Greeks", *Daedalus*, Spring 1975, pp.9-19.
3. Ver Severo Martínez Peláez : La patria del criollo, Ensayo de interpretación de la realidad colonial guatemalteca, Editorial Universitaria, Guatemala, 1971 sobre as formas de apropriação do trabalho indígena antes e após a independência.
4. Ver Actas do Congreso Anual da Sociedad Española de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1989, Murcia.
5. Para detalhes ver Ubiratan D'Ambrosio Da Realidade à Ação, 2ª edição, Summus Editorial, São Paulo, 1988.
6. Para detalhes ver Ubiratan D'Ambrosio: Etnomatemática, Editora Ática, São Paulo, 1990.