

# O PARADIGMA EDUCACIONAL DA COMPLEXIDADE, A TECNOLOGIA E SUAS IMPLICAÇÕES NA CONSTRUÇÃO DO CURRÍCULO

*Maria Goreti Amboni Stadtlober\**

## Resumo

*O presente estudo visa a uma reflexão acerca do âmbito do currículo concebido nas relações cultural e ideológica dos sujeitos. Nesta reflexão, ensino e educação se constituem mediados pela tecnologia que opera de acordo com a diversidade das ações humanas. O currículo escolar deve, portanto, ser construído nas perspectivas da emancipação e da crítica transformadora em busca da autonomia, levando-se em consideração a complexidade dos organismos sociobiológicos, bio-psico-espirituais e a dinâmica da relação interdependente sujeito/objeto com a sociedade e o ecossistema.*

---

\* Maria Goreti Amboni Stadtlober é doutoranda do Programa de Educação e Currículo/Formação e Tecnologia Educacional — PUC/SP e bolsista do CNPq. Desenvolveu dissertação sobre Ambientes Eletrônicos de Aprendizagem Colaborativa na PUC/PR, em 2000. É professora da Rede Estadual de Ensino do Paraná/SEED. Trabalhou em equipes de organização de seminários na Área da Tecnologia Educacional em Faxinal do Céu — Pr. Atuou como professora de Filosofia da Educação na Universidade Tuiuti do Paraná.

## Palavras-chave

*Currículo, tecnologia, complexidade.*

### Introdução

O conceito de currículo pode estar intimamente relacionado ao conceito de humano e de natureza, ou seja, a uma idéia complexa de organização. Edgar Morin sugere

*ligar o homem razoável (sapiens) ao homem louco (demens), ao homem produtor, ao homem técnico, ao homem construtor, ao homem ansioso, ao homem gozador, ao homem extático, ao homem cantante e dançante, ao homem instável, ao homem subjectivo, ao homem imaginário, ao homem mitológico, ao homem crítico, ao homem neurótico, ao homem erótico, ao homem úbrico, ao homem destruidor, ao homem consciente, ao homem inconsciente, ao homem mágico, ao homem racional, numa cara com muitas faces, em que o hominídeo se transforme definitivamente em homem (Morin,s/d:145).*

Segundo o autor, todos estes traços se dispersam, se compõem, se recompõem, conforme se apresentam os indivíduos, os momentos, as sociedades, aumentando, a cada instante, a diversidade na humanidade.

Não será difícil relacionar a diversidade do currículo à multiplicidade humana, porque assim como consideramos os humanos nas diversas facetas, também o currículo não possui um sentido unívoco, pois ele se constitui na diversidade de conceitos, de acordo com a perspectiva que se adota na construção ou análise que precisa ser considerada. Neste artigo, vamos analisá-lo na perspectiva da complexidade que inclui a perspectiva emancipatória e crítico-transformadora, assim como também situá-lo diante da concepção de tecnologia. O termo *currículo* é proveniente do étimo latino *currere* e significa caminho, jornada, trajetória, percurso que se deve seguir. Compreende duas idéias-chave: uma de seqüência ordenada, outra de abrangência de estudos. Ou seja: fundo e forma em que se manifesta um currículo definido em termos de projeto incorporado em planos de intenções bem definidas que se justificam por experiências educativas e de aprendizagem (Pacheco, 1996).

Qualquer que seja o enfoque, não será possível falar em currículo sem nos referirmos à ideologia. Sobretudo, porque nessa concepção o

currículo *representa uma construção permanente de práticas, com um significado marcadamente cultural e social, e um instrumento... para a análise e melhoria das decisões educativas* (Pacheco, 1996:19). A emergência do currículo está em construí-lo com a perspectiva de diálogo entre teoria e prática, e seu desenvolvimento deve *expressar uma prática dinâmica e complexa, que se processa em diversos momentos e em diferentes fases, de modo a formar um conjunto estruturado, integrando quatro componentes principais: justificação teórica, elaboração/planejamento, operacionalização e avaliação* (Idem:25). Componentes discutidos ao longo dos subtítulos que se seguem.

A concepção de organização de currículo na perspectiva da teoria da complexidade leva em consideração o aluno como centro do processo educacional e a tecnologia como um componente dessa organização. Um componente que representa um meio interdependente com o aprendiz e suas relações. Sua função é a de cooperar com o aprendiz para que se torne sujeito autônomo na busca e elaboração do conhecimento. A expectativa que se tem de um currículo que se propõe incorporar os princípios complexos de organização dos organismos vivos é também em relação à construção de ambientes de aprendizagem de interface tecnológica multimídia. Propõe-se que esses ambientes estejam sujeitos à reconstrução, quando necessário; sobretudo, proporcionem opções tais, que possibilitem estabelecer o rompimento com a dicotomia presencial/virtual na sua operacionalização. O espírito crítico, a visão do todo e a recusa à subalternidade devem permear todo o processo de desenvolvimento teórico/prático de um currículo mediado pela tecnologia que atua de acordo com a diversidade e complexidade das ações humanas.

### **O currículo na perspectiva da teoria da complexidade**

Na perspectiva da teoria da complexidade, há de se considerar o currículo inserido em um pensamento cultural e ideológico. O filósofo francês Edgar Morin, conforme referimos anteriormente, analisando o pensamento no início do século 21, afirma ser impossível falar no fim das ideologias. Houve o fim da ideologia sustentada pelo comunismo, e depois surge a ideologia do liberalismo econômico, que está atualmente morrendo, mas outras ideologias já estão tomando seu lugar. Há uma complexidade de situações de crise em escala planetária, e o que

estamos temendo é uma desorganização de escala mundial em que não há otimismo nem pessimismo, estamos presos em um buraco, entre o que passou e o que virá, afirma o filósofo. E mais, as ciências humanas evoluíram com a aparição da palavra ecologia, mas ecologia é uma ciência que toma conhecimentos de diferentes domínios, não somente das ciências humanas, fazendo-se necessário um diálogo constante entre os saberes (Morin, 2002).

Este diálogo começa pelo

*reconhecimento de que a aprendizagem e o comportamento pertencem ao domínio das relações do organismo e não apenas a ele, uma vez que os processos são co-determinados. Se pertence ao domínio da relação, isto significa que o comportamento ou a conduta é uma expressão das interações vividas, das circunstâncias criadas, das relações sujeito/meio, da rede de atividades neuronais que se estabelece em um determinado espaço/tempo (Moraes, 2002:15).*

Como sujeitos determinados por estruturas próprias, interpretamos e reconstruímos o ecossistema a partir de nossas observações. Dessa maneira, compreendemos que, epistemologicamente falando, não é possível educar de fora para dentro, somente, pois que a dinâmica da aprendizagem se dá de dentro para fora da estrutura cerebral com a participação do organismo todo. A nova biologia assevera que a transferência de informações do sujeito para o objeto é discutível. Compreendemos, então, que não existe transmissão de conhecimento, tampouco transferência de informações do professor para o aluno.

Ainda, segundo Moraes (2002), biologicamente, não é possível ao ser vivo submeter-se ao ambiente e reproduzir o seu destino histórico, uma vez que cada um descobre o caminho ao caminhar, ao mesmo tempo em que influencia e determina a escolha do percurso a cada momento. Comparativamente, torna-se incoerente um ensino que replica e reproduz modelos pedagógicos de uma situação para outra, de um ano para outro.

Um currículo na perspectiva complexa ou ecossistêmica, concebido por Moraes, precisa considerar que não existe equivalência entre ensino e aprendizagem, pois são dois processos distintos que envolvem agentes diferentes. Ainda que exista, de acordo com a nova biologia, um *acomplamento na estrutura* sujeito/meio, não se pode transferir comparações

da biologia com a aprendizagem, porque nem sempre um bom ensino produz uma excelente aprendizagem, sugerindo que não existe a certeza do que pode acontecer nas estruturas do sistema vivo do aluno, do professor, tampouco se sabe o que passou na história das interações de cada um. Um currículo na perspectiva complexa deve colocar o aluno no centro do processo educacional e, o professor, como o articulador do conhecimento e preparado pelo diálogo, a co-responsabilidade, o respeito às diferenças, a colaboração em situações inesperadas que podem emergir. Qualquer proposta curricular deve partir do contexto dos sujeitos e estar aberta às mudanças de aspecto técnico-científico e socio-cultural. Sobretudo, refletir o cotidiano e, pela crítica, apontar soluções criativas aos problemas.

Moraes (1997) argumenta em favor de um currículo em ação, que possua um movimento de abertura, baseado no princípio da interação sujeito/objeto e no princípio da auto-organização, que, por sua vez, reconhece a importância dos conflitos e dos desequilíbrios que impulsionam os processos auto-reguladores. Isto quer dizer que cada experiência é única e implica processos auto-organizadores que dinamicamente modificam as estruturas dos sistemas vivos. Envolvendo estruturas vivas, envolve a corporeidade e também as emoções e a integralidade do aprendiz. Tudo está em constante movimento; é fundamental, pois, estarmos conscientes do momento presente, porque ele jamais se repete. Precisamos reconhecer que *aprendizagem e conhecimento possuem uma inscrição corporal que é sempre específica, complexa, datada, apoiada na interação sensorial que ativa os pensamentos, sentimentos e emoções que circulam no campo energético e vibracional criado pelas circunstâncias* (Moraes, 2002:17).

Para Morin (1999), o paradigma da auto-organização dos organismos vivos em que se baseia toda a compreensão da relação eco-auto-organizadora (particularidade/globalidade) é paradoxal e supõe a necessidade da dependência mútua. É uma relação marcada pela incerteza, pela dependência e interdependência. Os termos *autonomia, independência, liberdade*, e os termos *dependência, subjugação e alienação* são igualmente necessários para representar a dinâmica da natureza, mas são também incertos para dar conta de explicar a relação entre o ser vivo e a natureza que o rodeia. A incerteza entre auto e eco é uma incerteza que aumenta ao mesmo tempo em que aumenta a complexidade indi-

vidual. O ecossistema deve ser visto relacional e relativamente aos indivíduos, às espécies e às sociedades que o compõem.

No processo auto-organizacional, portanto, há de se considerar também o aspecto *avaliação* como um todo representado pelo indivíduo e a instituição. Assim sendo, enfatiza-se a visão auto-formadora de avaliação do processo de aprendizagem, do *continuum* que proporciona informações relevantes para a formação do aprendiz e não somente informações sobre um momento pontuado da aprendizagem, pinçado pelo professor que replica de um ano para outro conteúdos sem modificações, e que sequer notifica sobre a importância e influência da avaliação institucional no contexto da avaliação de aprendizagem.

Assim como na perspectiva auto-organizadora de Morin (1999), também na perspectiva da autopoiese<sup>1</sup> de Maturana e Varela (1997), os seres vivos auto-organizam-se numa dinâmica constitutiva e processual. Um currículo construído na perspectiva crítica e transformadora deve, igualmente, atender a abrangência em que se desenvolve e se elabora o conhecimento por meio de uma avaliação processual. Esta deve ser também auto e não somente alo. A auto-avaliação deve fazer parte da constituição da auto-formação. Nela o aluno gere o próprio processo de aprendizagem, organiza-se e, pelo respeito a si próprio e ao meio em que vive, vai gradativamente tornando-se autônomo. O princípio da autonomia é fundamental como característica do processo autopoietico.

### **O currículo na perspectiva crítico-transformadora e emancipatória**

A discussão acerca do currículo na perspectiva emancipatória e transformadora nos remete a famosos teóricos do currículo, como Michel

---

1. Autopoiese — uma teoria da organização celular que se alinhou com a capacidade interpretativa do ser vivo que concebe a espécie humana não como um agente que “descobre” o mundo, mas que o constitui. É o que podemos chamar o giro ontológico da modernidade, que, no final do século XX, perfila-se como um novo espaço de vivência social e de pensamento que está mudando progressivamente a face da ciência. As máquinas autopoieticas são máquinas homeostáticas, cuja peculiaridade está na variável fundamental que mantém constante. É uma máquina organizada como um sistema de processos de produção de componentes concatenados de tal maneira que produzem componentes que geram os processos produtivos por meio de suas constantes interações e transformações, e constituem à máquina como uma unidade no espaço físico (Maturana e Varela, 1997:35-36; 71).

Apple (1982), entre outros. Esse autor esclarece que, para se analisar criticamente as características complexas, o campo de ação e as diversas funções do conceito de ideologia que envolve o currículo, é preciso esclarecer o conceito de hegemonia. Neste conceito, a saturação ideológica permeia as ações do cotidiano e a maneira como as pessoas empregam modelos de organização de seu próprio mundo, assim como permeia a crença da neutralidade na instrumentação da escolarização. Esclarece que há um ocultamento dos interesses econômicos e ideológicos específicos com que os modelos retóricos da tradição dominante se utilizam para distribuição de recursos à população. Para que sejam percebidas, portanto, as conexões sutis que existem entre a atividade educacional e esses modelos organizacionais dominantes e de aparência sofisticada, é preciso que se faça uma análise dialética. Da mesma maneira, também a reprodução cultural e econômica que circula no cotidiano da escola retrata a combinação de cultura popular e de elite na distribuição e controle do conhecimento.

Para Michel Apple (1982), um estudo da sociologia do conhecimento escolar deve focar não somente a coletividade social e educacional, mas também o contexto político, econômico e as funções latentes de forma e conteúdo do currículo, isto é, pensar o conhecimento relacionalmente. É na inter-relação de conhecimento curricular de cultura legítima e de relações sociais do cotidiano escolar que se pode observar as verdadeiras relações mantidas por escolas de estrutura econômica desigual e estratificada. Para esse autor, as escolas parecem contribuir com o aumento das desigualdades na medida em que são passivamente organizadas para distribuir diferentes tipos específicos de conhecimentos por meio de um currículo oculto e passivo adequado à manutenção da hegemonia, e na medida em que controlam o conhecimento a ser distribuído. Sobretudo, contribuem para perpetuar o processo de rotulação percebido, por exemplo, no *reforço escolar*, nas *crianças-problema*, nos *desvios* da própria dinâmica de avaliação da escola. As origens do processo de rotulação para os *desvios* têm suas raízes no interesse pela eficiência. Desenvolvem-se técnicas para controle e manipulação das diferenças para impedir que desordem de qualquer tipo significativo ultrapasse os limites do viver institucional e, dessa forma, reproduz-se na escola a hegemonia do sistema econômico e cultural.

Apple (2000) propõe, como condição fundamental para a emancipação, o desenvolvimento de uma comunidade crítica de currículo, que,

por sua vez, tem a capacidade de *ver* o funcionamento concreto da complexidade de uma instituição no aspecto positivo e negativo, esclarecer as contradições das regularidades vigentes e ajudar na percepção das possibilidades de modelos de controle mais igualitários.

O pensamento de Apple (2000) naturalmente avançou em muitos aspectos no decorrer de sua pesquisa sobre a reforma educacional, o currículo e a hegemonia. Atualmente, sua bandeira de luta está na ênfase pós-moderna que dá ao currículo. Argumenta que a escolaridade deve ser encarada relacionalmente e em nível local também. A multiplicidade e a complexidade de formas de luta que permeiam o processo e o trabalho educacional devem estar conectadas com uma compreensão profunda do contexto educacional para não se correr o risco de perder a essência da pedagogia: o aprendiz e, no caso da sociedade democrática, o cidadão.

Reivindica, sobretudo, uma pedagogia que não seja de adaptação individual, mas que promova a transformação social. Segundo o autor, o sucesso de um currículo depende de uma avaliação concreta e crítica sistemática ao poder, às forças em conflito que operam dentro e fora da escola e fora, na sociedade mais ampla. Depende não somente de desenvolvermos uma *alfabetização crítica* com os alunos, mas essencialmente de nos tornarmos mais *criticamente alfabetizados* em economia, conflitos culturais e o papel do Estado. As lutas e reformas em educação somente fazem sentido se forem um pouco além e estiverem ligadas a uma visão e a um movimento social mais amplo, se os educadores adotarem uma visão mais honesta e investigativa da organização da sociedade, e das mudanças que deverão empreender no processo pedagógico.

Outro teórico importante na composição do pensamento emancipatório de currículo é Giroux (1986). Entre os assuntos discutidos nesta obra, com prefácio de Paulo Freire, destaca-se a escolarização e a política do currículo oculto, a reprodução, a resistência e a acomodação no processo de escolarização. Discorrendo sobre *alfabetização, ideologia e política de escolarização*, por exemplo, apela para uma consideração crítica às maneiras pelas quais a produção do conhecimento escolar e dos significados são, parcialmente, determinadas pelas relações de poder mais amplas, revelando o quanto a ideologia positivista domina o debate, enquanto simultaneamente mostra os interesses sociopolíticos que são servidos por ele.

O autor aprofunda o tema argumentando que a alfabetização, como a própria escolarização, é um fenômeno político e representa um terreno epistemologicamente conflituado, em que diferentes grupos se debatem em relação ao modo como o contexto deve ser significado, reproduzido e resistido. Aborda várias interpretações para alfabetização, como: a instrumental, que é mecanicista, pragmática e que muito influenciou o modelo norte-americano de aprendizagem; a reprodutivista, que enfatiza reprodução de valores culturais dominantes e processos rudimentares de leitura e escrita; e a interativa, que é dialética. Pela interpretação interativa, a dialética estabelecida entre a pessoa, o mundo objetivo e o conhecimento são priorizados, porque se trata de construção do conhecimento em favor da democracia, da solução de problemas ou das questões psicológicas como auto-realização, ou ainda, ressaltando-se questões cognitivas com avanços para a compreensão de estruturas mais complexas.

Para o autor, uma pedagogia radical de alfabetização, ao mesmo tempo em que investiga os significados e práticas culturais contraditórias de diferentes grupos, promove uma compreensão crítica do contexto e uma construção social, constituindo-se, portanto, em um fenômeno político. Paulo Freire (1986) interpreta a alfabetização como a possibilidade de os oprimidos produzirem, reinventarem e criarem instrumentos ideológicos e materiais de que precisam para romper mitos e estruturas que os impedem de transformar o contexto social opressivo em que vivem concretamente.

### **A tecnologia e o currículo**

No sentido original grego, tecnologia significa *a arte dos ofícios*, a cibernética, a teleologia. Simplificando, diríamos que toda a ação humana feita com esmero, por inteiro, sob o enfoque da ética, é tecnologia, é cibernética, é liderança. Tecnologia compreendida desta maneira parece ampliar o conceito de maquinaria para as relações entre os sistemas vivos e o ecossistema. Um currículo que se compreende aberto e sistêmico precisa levar em consideração os diversos níveis de profundidade epistemológica existentes na comunidade em que se localizam os diversos domínios de ação.

Para Maturana,

*a tecnologia é uma operação em conformidade com as coerências estruturais de diferentes domínios de ações nas quais uma pessoa*

*pode participar como ser humano (...) o que pensamos que somos, forma recursivamente parte da dinâmica sistêmica na qual vimos a ser e conservamos a identidade em que nós nos tornamos (...) o que pensamos forma parte da rede de conversações que constitui o nosso viver (...) em conformidade com o nosso emocionar entrelaçado com os nossos afazeres no fluir de nosso linguajar (...) A evolução biológica não está entrando numa nova fase com o crescimento da tecnologia e da ciência, mas a evolução dos seres humanos está seguindo um curso cada vez mais definido por aquilo que escolhemos fazer face aos prazeres e medos que vivemos em nosso gostar ou não gostar daquilo que produzimos através da ciência e da tecnologia (Maturana, 2001:187,190).*

Segundo esse mesmo autor, diferentes tecnologias abrem e fecham diferentes dimensões relacionais, elas oferecem diferentes possibilidades de coexistência social e não-social, bem como diferentes possibilidades para o artista *criar* a experiência relacional que ele ou ela pode querer *criar*. O artista será um co-participante de alguma realidade virtual<sup>2</sup> que pode ou não tornar-se uma realidade fundadora no curso da experiência de contexto humano (Maturana, 2001).

Na verdade, nossos cérebros não são mudados pela tecnologia, o que acontece em relação a ela é que mudamos o que fazemos, mas permanecemos com a mesma cultura, com o mesmo padrão do emocionar da comunidade a qual pertencemos. A biotecnologia não é uma novidade, apesar de todos os experimentos que estão sendo desenvolvidos nesta área atualmente, assim como a internet nada mais representa do que um sistema de interconectividade com alguma sofisticação e velocidade a mais do que os sistemas vividos pelo rádio ou telefone há alguns anos, porque nosso padrão de emocionar continua o mesmo há milênios. A proposta, portanto, funda-se na reflexão e na crítica às informações que chegam, na não-aceitação delas sem antes processá-las, aprender a selecioná-las para então absorvê-las e reconstruí-las. No caso da educação mediatizada pelo computador, para se introduzir as informações depois de transformadas em conhecimento como parte do *cur-*

---

2. De acordo com o pensamento cibernético, a expressão adequada seria *realidade factual*, porque houve ação em outra dimensão numa espécie de osmose entre centro e periferia. Centro e periferia dinamizam-se no artista, no cibernético de consciência iluminada. (Mestre Haytchãna, 2002).

*riculo em ação* é esperado do sujeito *aprendente*, e de todos os envolvidos no processo educativo, uma atitude de reconstrução, sobretudo de recusa à submissão e subalternidade (Demo,1998).

A tecnologia, como mediadora da ação de ensinar e aprender, precisa ser refletida e utilizada sob o enfoque da concepção que rege o currículo da instituição, que rege a educação e que rege a própria humanidade, por isso a educação deve ser ecossistêmica. Propõe-se uma concepção crítica de currículo em que gestores, professores, alunos e comunidade escolar tenham vez e voz na construção conjunta e colaborativa do conhecimento. Este pensamento se aproxima da concepção de *currículo interdisciplinar* em que a obrigação, a arrogância, a solidão, a especialização, o grupo homogêneo, a reprodução sejam respectivamente substituídos pela satisfação, humildade, cooperação, generosidade, pelo heterogêneo, pela produção do conhecimento, de acordo com Fazenda (1993).

Sugere-se, pelo exposto, que a prática metodológica do currículo esteja voltada à *resolução de situações-problema e ações cooperativas e interativas, traduzidas por procedimentos de discussões virtuais em pequenos grupos, de coletivas grupais, pesquisas e elaboração de trabalhos* (Abramowicz, 2001:173). Sobretudo um currículo aberto e recursivo, de construção conjunta com aplicabilidades múltiplas de meios de aprendizagem, como visão aberta à possibilidade de desconstrução, se necessário for (Freire, 1987).

Há muitas maneiras de se conceber currículo com tecnologia de aplicabilidade pedagógica. Aprendeu-se e aprende-se em qualquer lugar, por meio do impresso, do rádio, da tevê, do cinema, dos vídeos, para citarmos os meios mais conhecidos. Acrescenta-se que, nos últimos anos, a multimídia utilizada em videoconferências, teleconferência, computadores com possibilidades gráficas, textuais, sonoras, prolifera não somente no comércio eletrônico, mas também no ensino com cursos de formação semi-presenciais e à distância, incluindo conexões internas e externas tanto em órgãos privados como em órgãos públicos. O que não se conseguiu investigar a contento, ainda, é o grau de qualidade metodológica, interativa e co-participativa que este ensino pode proporcionar. Nosso grande desafio será o de investigá-lo, com vistas a se ampliar possibilidades de relações, para além das maquinarias e interfaces estabelecidas pelo *hardware e o software*; será também o de pesquisarmos e propormos ambientes que se sustentem pela ética no

tratamento das necessidades habituais e das necessidades especiais como e.g. dislexias e outros distúrbios da aprendizagem e da cognição; conforme já nos referimos em outras ocasiões (Stadtlober, 2000). Na seqüência dessa discussão, iremos abordar algumas implicações da tecnologia multimídia aplicável à operacionalização do currículo.

A organização do currículo com aplicabilidade via computador considera o aprendiz em toda a sua corporeidade, até mesmo em sua postura perante o artefato (computador). Isto quer dizer que um currículo que prima pela ética orienta na sua operacionalização um relacionamento amigável, interativo também com os equipamentos, principalmente buscando conhecer os prováveis danos que o meio pode ocasionar ao usuário ingênuo. Neste caso, deve estar previsto, no currículo, a *educação postural com ginástica laboral* integrada às demais disciplinas, sejam elas transversais ou não. Partindo-se de uma concepção de educação integralizada, de orientação física, psíquica e espiritual quando for o caso. O aspecto espiritual a se considerar nesta concepção refere-se à possibilidade de participarmos como humanos, de uma rede planetária e cósmica, sem fanatismos ou fundamentalismos de facções, mas como participantes da coexistência humana de experiências transcendentais num mundo de ciência operacional (Maturana, 2001; Levy, 1995). Devemos estar atentos aos recursos do ambiente, os quais devem proporcionar flexibilidade e liberdade para interfaces. A título de exemplo, um ambiente informatizado de aprendizagem poderia dispor de:

- (a) *fóruns de discussão* nos quais os aprendizes exponham seus pontos de vista sobre determinada disciplina ou tema, que, por sua vez, devem ser previamente discutidos e organizados, mas principalmente relacionados ao foco de estudo;
- (b) *salas de conversa* mediadas ou abertas que possibilitem trocas de experiências, expressão das emoções, sugestões, o que também pode facilitar o rompimento da dicotomia entre o presencial e o virtual;
- (c) *correio eletrônico* para avisos urgentes, com atualizações freqüentes, é também imprescindível nesses ambientes;
- (d) *mural* para comunicação de eventos, tais como congressos, conferências, cursos, bibliotecas, lançamentos de livros, referenciais bibliográficos, entre outras sugestões;
- (e) *portfólio* em que podem ser postados materiais desejados ou solicitados pelos mediadores;

- (f) *leituras* indicadas por mediadores e alunos é uma interface importante para compor o conteúdo do curso ou disciplina, por possibilitar o direcionamento de leituras programadas com finalidade de discussão posterior;
- (g) *perfil* dos participantes, suas preferências e expectativas em relação ao curso, que também parece favorecer a proximidade entre os participantes.

A organização de um currículo para ambientes em que se utilizam as tecnologias da informação e comunicação, do ponto de vista da complexidade, não é muito diferente da organização do currículo para ensino presencial. O que faz a diferença, possivelmente pela sutilidade do meio virtual, são os *critérios de operacionalização e a avaliação*, os quais requerem atenção redobrada dos organizadores. Esses critérios devem estar explícitos nos desdobramentos do currículo para que possam garantir qualidade na aprendizagem. A qualidade pode estar imbricada no estilo gerencial, que, neste caso, deve ser manifesto com certa perspicácia e sensibilidade. O conteúdo deve ser planejado com antecedência, desenvolvido com acompanhamento, realinhamento e avaliação constantes, conforme os interesses dos aprendizes; sobretudo, é preciso reconhecer a importância dos conflitos e desarmonias aparentes, como *processos auto-reguladores* do sistema vivo, no caso, o sistema de auto-organização socioeducacional (Unicamp, 2003). A organização é colaborativa e nesse contexto a metodologia que melhor se configura é a de trabalho em equipes direcionadas à resolução de problemas, conforme já referimos.

Nos ambientes de aprendizagem mediados pelas TICs, a *avaliação* da aprendizagem e também a institucional deverão organizar-se com estratégias específicas. A avaliação da aprendizagem deve pautar-se na flexibilidade, colaboração e solidariedade, com vistas à formação da autonomia do aluno como o centro do processo, por isso pensamos ser de grande importância, também aqui, a *auto-avaliação*, sobretudo a avaliação deve ser *recursiva*, isto é, voltar-se para si mesma e cumprir seu papel de realimentadora de conteúdos que sejam significativos para a instituição, para o aluno e os motivem a novas buscas. A auto-avaliação é um procedimento pedagógico que se aplica tanto para alunos quanto para professores e contribui para auto-formação, que, por sua vez, fortalece a auto-estima no processo individual de aprendizagem em *acoplamento estrutural* com o meio. Maturana e Varela (1997) explicam o acoplamento estrutural como resultado das modificações que sofrem os

organismos nas constantes interações que estabelecem com o meio, sem que se perca a individualidade, uma característica dos *sistemas abertos* ou de *organismos vivos* que é a de estabelecerem ricas interações com o meio. Os *sistemas fechados*, e.g., o computador, estabelecem relações mínimas com o meio. A avaliação institucional é um foco que ainda se estrutura na esfera nacional, mas de importância como parte de um plano integral de ensino. Avaliar para aperfeiçoar a metodologia, a tecnologia, a colaboração. Avaliação — ação — avaliação, este é o procedimento do ponto de vista da complexidade.

Ainda são muito poucos, em nosso país, os ambientes emergentes de educação à distância ou mediatizados pelo computador que apresentam qualidade satisfatória no que tange à organização do currículo, uma vez que, um bom currículo envolve formação de professores capazes de lidar com a complexidade das diferenças individuais, do ritmo dos aprendizes, de níveis socioculturais, com a compreensão da constituição biopsico-espiritual dos humanos, o contexto tecnológico, a contextualização do conhecimento, os paradoxos do conhecimento teórico-prático e toda a natureza que nos cerca.

A estruturação de um programa de ensino satisfatório, não importa a modalidade, se presencial ou à distância, logrará êxito à medida que seus organizadores forem professores bem remunerados, atualizados e motivados à pesquisa. Sobretudo, se a gestão da instituição tiver como uma das grandes metas a formação da cidadania e a auto-aprendizagem dos seus alunos, incentivando-os à participação social, à compreensão das contradições e incertezas do conhecimento científico, sobretudo ao aprender a respeitar-se, conscientemente. A UNESCO propõe, já faz um longo tempo, quatro pilares para a educação do século XXI, por meio do pensador Jacques Delors (2003): *aprender a ser, aprender a fazer, a viver junto e a conhecer*. Isto significa que ao aprender a gostar de si, o *aprendente*, naturalmente irá conviver bem com o outro, respeitar o ritmo do outro, as ações do outro, ver no outro as diferenças que o constituem na individualidade, um ser amigo, respeitando-o como um *legítimo outro*, irá compreender o paradoxo, e compreendendo, terá uma melhor qualidade no seu viver. Semelhante atitude deve ser considerada na relação com a tecnologia. À medida que o *aprendente* utiliza o espaço e os meios, respeitando-os como possibilidade de extensão do seu organismo físico e psíquico, mais e melhor produzirá em seu benefício e em benefício dos que o cercam.

Para atuar-se em uma sociedade tecnológica complexa e competitiva como a ocidental, requer-se dos órgãos governamentais altos investimentos e principalmente vontade política. Nossos líderes políticos precisam conscientizar-se de um fato que é evidente para todas as sociedades: enquanto não se dispuserem intencionalmente a investir recursos maciça e conscientemente na formação de profissionais pesquisadores para atuarem na educação dos filhos da sociedade não estarão investindo na formação dos seus próprios filhos. Trata-se de uma problemática que não é apenas da esfera nacional, mas é também da esfera mundial e que poderia ser amenizada sem grandes conflitos com ensino de qualidade para todos.

Um currículo aberto às novas tecnologias, emancipatório, que desperte para a autonomia e que responda aos novos paradigmas da complexidade e da auto-organização deve proporcionar desafios à *solução de problemas* que digam respeito também ao cotidiano do aprendiz, à sua história de vida, seus afetos, sentimentos, à história de vida da sua família, da sua comunidade, do seu país e a de outros países. Um currículo aberto deve ressaltar a importância de uma metodologia que estimule a criatividade, a pesquisa, a autonomia no aprendiz em formação e transformação; deve proporcionar uma práxis metodológica que instigue a percepção da interdependência e da co-dependência entre os meios tecnológicos, a sociedade e o ecossistema.

### Considerações finais

As reflexões acerca do currículo incluem nossas relações com o universo em que estamos inseridos: a natureza, o outro, a tecnologia, o ecossistema vistos pelo crivo da criticidade e da responsabilidade. As teorias tanto de inspiração crítica quanto as autopoieticas e as da complexidade são unânimes em defender a necessidade de uma revisão da estrutura disciplinar, a fim de torná-la compassada com o desenvolvimento sociocultural, tecnológico, político, as emoções, as criações e o linguajar humanos, permeados pelo respeito ao universo em que habitamos.

É necessário e urgente, pois:

- Estarmos atentos à reprodução cultural e econômica que circula na escola e que retrata a combinação da cultura popular de elite na distribuição e controle do conhecimento; constata-se tal fato mais facilmente, quando o ensino se faz via computador;

- Promovermos por meio da tecnologia multimídia atitude vigilante de desconstrução, se necessário for, e reconstrução ao se organizar um currículo no qual se enfatize a seleção criteriosa das informações que serão transformadas em conhecimento;
- Enxergarmos a tecnologia como mediadora do processo, porém como objeto de constante pesquisa;
- Buscarmos a ruptura da dicotomia ensino presencial e ensino virtual, e aceitarmos o inesperado;
- Observarmos, além do conteúdo, aspectos socioafetivos e culturais, qualidade tecnológica dos meios, a interação, a co-participação, a metodologia, avaliação e auto-avaliação, como componentes do currículo. O aluno figura como centro do processo e juntamente com a comunidade escolar deve participar da elaboração do currículo, num trabalho coletivo, colaborativo e solidário.

A essência do que foi exposto, basicamente, está no fato de que o paradigma científico da complexidade, compreendido na organização e nos desdobramentos de um plano curricular, nos habilita a construir, desconstruir e reconstruir, se necessário for, o conhecimento ali manifesto, para que de maneira viva e dinâmica contribua para a emancipação dos aprendizes. Diante desta perspectiva, somos desafiados a ampliar as possibilidades de nossas relações para além das interfaces das maquinarias. Somos desafiados a pesquisar com fina observação a organização bio-psico-espiritual humana, as necessidades especiais dos aprendizes, a depurar nosso olhar em relação à organização complexa dos sistemas abertos e fechados e do próprio ecossistema, de maneira a organizar um conjunto de ideologias tais que possamos observar o mundo das representações sem preconceitos e linearidades, sob a égide da ciência e do bom senso.

### Referências Bibliográficas

- ABRAMOWICZ, M.(2001). *Formação de professores em ambientes virtuais colaborativos: repercussões na reflexão de currículo*. ALMEIDA, F. (coordenador). *Educação a distância. Formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem*. Projeto Nave. São Paulo: PUC/SP.
- APPLE, M. (1982). *Ideologia e currículo*. São Paulo: Brasiliense.
- \_\_\_\_\_. (2000). *Política cultural e educação*. São Paulo: Cortez.

- DELORS, J. (Acesso em 4 de setembro de 2003). Disponível no site: <http://infoutil.org/4pilares/text-cont/delors-pilares.htm>.
- DEMO, P. (1998). *Questões para a teleducação*. São Paulo: Vozes.
- FAZENDA, I. C. A. (1993). *Interdisciplinaridade. Um projeto em parceria*. São Paulo: Loyola.
- FREIRE, P. (1986). *Pedagogia do oprimido*. 16. ed. São Paulo: Paz e terra.
- GIROUX, H. (1986). *Teoria crítica e resistência em educação. Para além das teorias da reprodução*. Rio de Janeiro: Vozes.
- LÉVY, P. (1003). *As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34.
- MATURANA, H. R. e VARELA, F. J. G. (1997). *De máquinas e seres vivos. Autopoiese — A organização do vivo*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- MATURANA, H. R. (2001). *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- MESTRE HAYTCHANA (2002). *Tente isto...* São J. dos Pinhais: Hartchna Editora.
- MORAES, M. C. (2002). *Paradigma complexo ou ecossistêmico?* PUC/SP/ Mimeo.
- \_\_\_\_\_. (2002). *O paradigma educacional emergente*. São Paulo: Papirus.
- MORIN, E. (s/d). *O paradigma perdido: a natureza humana*. Portugal: Publicações Europa-América.
- \_\_\_\_\_. (2002). *O método II — A vida da vida*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina.
- \_\_\_\_\_. (16/09/2002). Destinos do Futuro. Entrevista concedida a Marcelo Rezende. *Folha de S. Paulo*. Literatura, Ilustrada-E6.
- PACHECO, J. A. (1996). *Currículo: teoria e práxis*. Lisboa: Porto Editora.
- STADTLOBER, M. G. A.(2000). *Análise do projeto de pesquisa em aprendizagem colaborativa com tecnologias interativas — PACTO*. Curitiba: Dissertação desenvolvida no Mestrado em Educação na PUC/PR.
- UNICAMP. (Acesso em 28/08/2003). *Ambiente de aprendizagem Teleduc*. Disponível no site: [www.teleduc.nied.unicamp.br](http://www.teleduc.nied.unicamp.br).