

Este livro surgiu de uma necessidade evidenciada em sala de aula pelos nossos alunos de um programa de pós-graduação e por educadores e gestores que nos convidam a fazer conferências pelo Brasil afora sobre os usos das tecnologias na Educação e, especialmente, sobre como integrá-las ao currículo. Neste livro, enveredamos por uma longa caminhada em que procuramos trabalhar os diferentes aspectos do que significa fazer essa integração, desde a concepção de currículo até o surgimento das novas facilidades oferecidas pela Web 2.0 e as transformações mútuas inerentes a um processo de integração. É uma síntese do que temos tratado e discutido, buscando socializar as propostas e reflexões realizadas com um público maior. É o início de uma longa discussão que deverá estar presente em todos os níveis de ensino, do básico ao superior, à medida que as tecnologias adentram praticamente todos os segmentos da nossa vida.

MARIA ELIZABETH BIANCONCINI DE ALMEIDA é doutora em Educação pela PUC-SP e pós-doutora pela Universidade do Minho, Portugal. Professora associada na PUC-SP, atua no Programa de Pós-Graduação em Educação, com pesquisas relacionadas à integração de tecnologias na Educação.

JOSÉ ARMANDO VALENTE é mestre e doutor pelo MIT e livre-docente pela Unicamp, onde é professor do Departamento de Multimeios, Mídia e Comunicação e pesquisador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação. É colaborador no Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-SP.

Questões Fundamentais

ISBN 978-85-349-2906-6



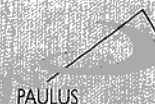
9 788534 929066

10

Tecnologias e currículo

## Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?

Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida  
José Armando Valente



10

Questões Fundamentais da Educação

Coleção QUESTÕES FUNDAMENTAIS

DIREÇÃO  
Zolferino Tonon

COORDENAÇÃO

QUESTÕES FUNDAMENTAIS DA COMUNICAÇÃO  
Valdir José de Castro

QUESTÕES FUNDAMENTAIS DO COTIDIANO

QUESTÕES FUNDAMENTAIS DA EDUCAÇÃO  
Ecleide Cunico Furlanetto

QUESTÕES FUNDAMENTAIS DA FÉ  
Darci Luiz Marín

QUESTÕES FUNDAMENTAIS DO SER HUMANO  
Maria Angela Vilhena

QUESTÕES FUNDAMENTAIS DA SAÚDE  
Léo Pessini

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Almeida, Maria Elizabeth Bianconcini de  
Tecnologias e currículo: trajetórias  
convergentes ou divergentes? / Maria Elizabeth  
Bianconcini de Almeida, José Armando Valente.  
— São Paulo: Paulus, 2011.  
(Coleção Questões Fundamentais da Educação; 10)

ISBN 978-85-349-2906-6

1. Comunicação 2. Educação – Currículos  
3. Educação – Finalidades e objetivos 4. Inovações  
educacionais 5. Inovações tecnológicas  
6. Tecnologia da informação 7. Tecnologia educacional  
I. Valente, José Armando. II. Título.  
10-13345 CDD-371.33

Índices para catálogo sistemático:  
1. Currículo: Educação e tecnologias 371.33

REVISÃO

André Tadashi Odashima  
Thiago Augusto Almeida Passos

DIAGRAMAÇÃO

Dirlene França Nobre da Silva

EDITORAÇÃO

PAULUS

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

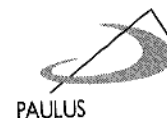
PAULUS

© PAULUS – 2011  
Rua Francisco Cruz, 229  
04117-091 São Paulo (Brasil)  
Tel. (11) 5087-3700  
Fax (11) 5579-3627  
editorial@paulus.com.br  
www.paulus.com.br

ISBN 978-85-349-2906-6

Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida  
José Armando Valente

# Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?



## Apresentação

**E**ste livro nasceu de um susto. O susto que levamos ao indagar aos alunos que participavam de um curso de pós-graduação o que eles entendiam sobre a integração das tecnologias ao currículo. Para a nossa surpresa, ninguém estava muito seguro sobre o que significa fazer essa integração. Porém, o que nos espantou foi o fato de a integração das tecnologias ao currículo ser um tema que sempre esteve presente desde os primeiros projetos relativos ao uso dos computadores na educação, como, por exemplo, o projeto Educom (Andrade, 1993) e o projeto Formar (Valente, 1993). A ideia que tem pautado praticamente todas as iniciativas de implantação da informática na educação no Brasil, principalmente na escola pública, tem sido a da tecnologia integrada ao que acontece em sala de aula, auxiliando o desenvolvimento de conteúdos disciplinares, e não como mais um tema a ser agregado à grade curricular, como disciplinas de informática que ensinam a usar os diferentes recursos computacionais como processadores de texto, planilhas e internet.

A partir dessa constatação, enveredamos por uma longa caminhada na qual procuramos entender os diferentes aspectos do que significava fazer essa integração, desde a concepção de currículo até o surgimento das novas facilidades oferecidas pela Web 2.0. Este livro é uma síntese do que foi tratado e discutido. Ele mostra que temos todos os

ingredientes para poder fazer a integração das tecnologias ao currículo. Temos uma boa concepção de currículo, temos ótimas facilidades tecnológicas e muitos exemplos de como essa integração pode ser realizada. Nesse sentido, a convergência das trajetórias das tecnologias e do currículo é totalmente viável e tem tudo para dar certo. Por outro lado, não existem exemplos de sistemas educacionais no mundo, nem mesmo nos países mais desenvolvidos, onde a tecnologia está largamente disseminada, inclusive nas escolas, que trabalham as tecnologias integradas às atividades de sala de aula. Nesse caso, as trajetórias ainda divergem, e as tecnologias e o currículo ainda são tratados de maneira desintegrada.

Nos estudos realizados, fica claro que a evolução das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) tem um papel fundamental no processo de globalização, provoca mudanças nos modos de ser e estar no mundo, reconfigura as relações comunicacionais e faz surgir uma nova ordem social, denominada de sociedade tecnológica, sociedade em rede, sociedade da informação, sociedade do conhecimento, sociedade cognitiva, sociedade digital ou outras denominações. Esta reconfiguração demanda o desenvolvimento do olhar crítico para não se deixar levar pelas ondas momentâneas, nem tampouco ignorar que as tecnologias fazem parte de nossas vidas, influenciam o processo de estruturação do nosso pensamento e, em especial, o modo de ser, agir e pensar das gerações que hoje frequentam nossas salas de aula.

O mundo ocidental aponta como um novo domínio da ciência os estudos sobre tecnologias na educação, que traz implícitos os conceitos de pluralidade, inter-relação, abertura e intercâmbio crítico entre ideias, concepções e saberes advindos de distintas áreas de conhecimento e das contribuições das tecnologias. A compreensão desse campo de estudos está intimamente relacionada com o modo

como o homem se percebe historicamente construído e inserido na relatividade espaçotemporal de um presente fugaz, que incorpora passado e futuro em sua instantaneidade e simultaneidade de fatos, presente este que tem nas tecnologias elementos constitutivos e estruturantes do modo de ser, pensar e estar no mundo.

Após um período de estudos sobre por que, o que e para que utilizar tecnologias na educação, este campo passou a englobar estudos sistemáticos sobre como conceber, gerir e avaliar os processos de ensino e de aprendizagem que se desenvolvem com o uso do computador. Nesse período merece destaque o estudo sobre as concepções pedagógicas subjacentes ao uso do computador, que evidenciou as características da abordagem instrucionista com os programas do tipo CAI (instrução auxiliada por computador) ou ICAI (instrução inteligente auxiliada por computador), bem como da abordagem construcionista (Papert, 1985) com o uso da metodologia e linguagem de programação Logo (Valente, 1991; Almeida, 2001).

Na abordagem instrucionista, os conteúdos são apresentados em módulos organizados em ordem crescente de complexidade, seguidos de sequências de exercícios estruturados de acordo com os objetivos comportamentais esperados. Esta abordagem baseia-se nas ideias de Skinner (1972) sobre o uso da máquina de ensinar para atender necessidades, ritmos, capacidades intelectuais e dificuldades individuais, cabendo à máquina avaliar o desempenho do aluno pela medida do alcance dos objetivos em função dos acertos (escores) das respostas emitidas pelo aluno e fornecer *feedback* como reforço positivo e estímulo ao comportamento desejável.

O ensino por objetivos instrucionais, a instrução programada e o reforço exercem até hoje forte influência no ensino com o uso das TDIC, focado em uma perspectiva

A QUESTÃO COMO

INSTRUCIONISMO

de currículo limitada ao conteúdo dos *softwares* que entregam informações aos alunos, a quem cabe estudar o conteúdo apresentado, fornecer respostas aos exercícios propostos e, conforme seus acertos, ser direcionado para rever determinado conteúdo ou seguir em frente.

Almeida (2008) acentua que a abordagem instrucionista é a mais usual nos programas de educação à distância que atendem grande massa de alunos por meio da transmissão de conteúdos apresentados em mídias tradicionais de comunicação como o material impresso distribuído via correios, os programas radiofônicos e os materiais audiovisuais transmitidos por rádio e televisão – meios de emissão instantânea de informações.

Por sua vez, a abordagem construcionista, originalmente centrada no uso da linguagem de programação Logo, foi posteriormente transposta para o uso do computador por meio de outros programas computacionais e passou a ser referência de uma concepção de uso das TDIC em atividades realizadas em ambientes de aprendizagem que envolvem o aluno, o professor, as TDIC (*hardware*, *software* e sistemas de telecomunicações) e demais tecnologias disponíveis, bem como as articulações que se estabelecem entre esses elementos durante a atividade.

Mais do que as concepções educacionais subjacentes ao pensamento dos idealizadores de determinado *software*, é a atividade com o seu uso que explicita a abordagem pedagógica que a sustenta.

A abordagem construcionista se viabiliza quando as tecnologias são integradas na atividade como elementos de mediação da interação do aluno com o conhecimento, com suas próprias ideias expressas na tela e com as informações disponíveis em distintas fontes e representadas por meio de múltiplas linguagens. Essas atividades podem incorporar diferentes recursos, destacando-se os

*softwares* mais abertos, ou seja, aqueles que permitem inserir novas informações, expressar o pensamento, estabelecer relações, desenvolver a interação social, compartilhar produções, trabalhar em colaboração... Nesse sentido, a princípio se destacaram *softwares* tais como: aplicativos básicos para edição de texto, de desenho ou de apresentação; *softwares* destinados à criação de planilha eletrônica ou de plano de cálculo; gerenciadores de banco de dados; sistemas de autoria em hipermídia; programas de simulação e modelagem; editores de páginas para *web*; serviços e interfaces da Web 2.0 entre os quais: criadores de *blogs*, *wikis*, *software* para constituição de redes sociais como Orkut, Facebook, Hi5 etc.

A par das potencialidades da Web 2.0, nos deparamos com a chegada de computadores portáteis ou os *laptops* educacionais conectados à internet na sala de aula, os quais estão nas mãos de alunos e professores para uso no momento em que necessitam. Assim, se torna evidente que as mudanças vão além de práticas esporádicas em espaços delimitados a laboratórios de informática e penetram no cerne dos processos de ensino e aprendizagem, provocando mudanças nas relações com o conhecimento e no currículo.

No entanto, o uso educacional das TDIC exige tanto o domínio das principais funcionalidades e modos de operação dos recursos tecnológicos disponíveis como a identificação de suas potencialidades pedagógicas para que o professor possa incorporar seu uso em atividades em consonância com as intenções implícitas na proposta curricular. Evidencia-se assim a necessidade de conceber, gerir e avaliar o desenvolvimento do currículo em função de sua concepção, bem como das necessidades, expectativas e condições de aprendizagem dos estudantes.

Para compreender os pontos de convergência que permitem articular as tecnologias com o currículo, é

necessário dar voz aos autores que trabalham com esses conceitos e tecer cuidadosamente fio por fio as linhas que propiciam juntar o que foi gerado em separado: o currículo e as tecnologias. Urge pensarmos em uma concepção de educação que saiba explorar as potencialidades pedagógicas dos instrumentos culturais da sociedade para a aprendizagem e a formação da cidadania ativa e responsável. Este repensar do sentido da escola no mundo digital lança aos educadores vários dilemas tanto de natureza epistemológica e teórico-metodológica quanto do campo da prática.

Mas, o que entendemos como concepção de currículo? O que significa integrar a tecnologia com o currículo na escola e na prática pedagógica? Que referenciais podemos apontar para viabilizar uma integração entre tecnologias e currículo voltada à inovação educativa? Quais as principais problemáticas advindas da integração das tecnologias com o currículo em situações concretas? O que ocorre em diferentes países em relação à integração entre tecnologias e currículo? Há exemplos concretos de práticas pedagógicas que possam se constituir como referência para outras situações? Podemos vislumbrar novas contribuições com o uso de interfaces e serviços da Web 2.0? Tais questões constituem o foco deste livro, que esperamos possa trazer contribuições aos educadores que enveredam pelas práticas de integração de tecnologias ao currículo.

O capítulo 1 trata da concepção de currículo e de como esse conceito está sendo usado neste livro. O capítulo 2 discute as tecnologias digitais de informação e comunicação e as novas possibilidades de expressão e comunicação que elas oferecem. No capítulo 3 é trabalhada a integração das tecnologias ao currículo, discutindo o que significa essa integração e como ela é tratada por diferentes autores. O capítulo 4 discute as razões que contribuem para que

as tecnologias ainda sejam desintegradas do currículo. O capítulo 5 descreve três soluções que permitem entender como as tecnologias podem ser integradas ao currículo. E, finalmente, o capítulo 6 discute uma nova visão de educação e a criação de condições para que a integração das tecnologias ao currículo possa ser amplamente disseminada e implantada no sistema educacional.

A análise da integração das tecnologias ao currículo tem a finalidade de levar professores, gestores e outros profissionais que atuam na educação a refletir sobre a concepção de currículo, de tecnologias e da integração entre esses dois campos na inter-relação com a sua prática. Desse modo, esperamos trazer subsídios para a proposição e o desenvolvimento de práticas pedagógicas que coloquem as tecnologias digitais de informação e comunicação a serviço dos projetos de trabalho de professores e alunos, criando melhores condições de aprendizagem com o uso das linguagens dos novos tempos.

## CAPÍTULO 1

### De qual concepção de currículo tratamos?

**T**razer à baila a análise do conceito de currículo exige assumir uma posição, pois se trata de um conceito polissêmico, com amplos discursos ou visões limitadas a determinados ângulos. Segundo o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa,<sup>1</sup> “currículo” é uma palavra que se origina do latim *curriculum*, que significa “corrida”, “carreira”, “lugar onde se corre”, “campo”, “liça”, “hipódromo” e “picadeiro”, e também do verbo latino *currere*, que quer dizer “correr”, “curso”. Currículo diz respeito a um percurso, à trajetória de um curso, o que indica algo que vai além das listas de conteúdos, temas de estudo ou unidades de ensino, extrapola as grades, as prescrições curriculares e envolve o lugar e o tempo em que ocorre seu desenvolvimento.

A partir do léxico, Pacheco (1996, p. 16 e 20) aponta duas ideias principais implícitas na concepção de currículo:

*uma de sequência ordenada, outra de noção de totalidade de estudos (...). O currículo é uma prática pedagógica que resulta da interação e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, econômicas, culturais, sociais, escolares...) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades compartilhadas.*

<sup>1</sup> Disponível em: <http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm?verbete=curr%EDculo&stype=k&x=15&y=6>. Acesso em: 22 fev. 2010.

Apple (1994) complementa que o currículo se caracteriza como um processo continuamente reconstruído em um ambiente de representações e símbolos constituído pelas dimensões técnicas, estéticas, éticas, políticas e ideológicas, segundo uma "tradição seletiva" do que é considerado "conhecimento legítimo" (p. 59), indicando que o processo de escolarização não é neutro.

Nas tensões e conflitos entre o currículo formal prescrito por meio da explicitação de "conhecimentos considerados socialmente válidos" (Silva, 1995, p. 8) e o currículo experienciado na prática pedagógica produzida em contexto concreto, o professor tem a oportunidade de refletir sobre as condições históricas, as práticas sociais e as dinâmicas políticas e culturais em que se dão o seu agir, podendo conscientizar-se do seu significado (Giroux, 1997).

Compreendemos o conceito de currículo como uma construção social (Goodson, 2001) que se desenvolve em ato no âmbito da interação dialógica entre escola, vida, conhecimento e cultura e produz percursos diversificados. O currículo integra os conteúdos da cultura selecionados previamente segundo determinadas intenções para uso em situações de ensino e aprendizagem, com as concepções, valores, crenças, experiências, recursos, tecnologias, estratégias mobilizadas na situação pedagógica.

Assim, o currículo não se restringe à transferência e aplicação do conteúdo prescrito em documentos de referência para repassar ao aluno no contexto da sala de aula. O currículo se desenvolve na reconstrução desse conteúdo prescrito nos processos de representação, atribuição de significado e negociação de sentidos, que ocorrem primeiro no momento em que os professores elaboram o planejamento de suas disciplinas levando em conta as características concretas do seu contexto de trabalho, as

necessidades e potencialidades de seus alunos, suas preferências e seu modo de realizar o trabalho pedagógico. Em seguida, o currículo é ressignificado no momento da ação quando os professores alteram o planejado no andamento da prática pedagógica conforme as demandas emergentes de seus alunos, o seu fazer e refletir na ação.

A seleção prévia de conteúdos que compõem o currículo prescrito, organizado em disciplinas apresentadas em regimentos, planos, programas de ensino, projetos, materiais didáticos, portais e outros documentos, é realizada segundo ideologias e interesses sociais dos especialistas incumbidos de sua prescrição nos documentos orientadores, dos gestores das políticas públicas e dos professores que se apropriam desses documentos e os transformam em planos de ensino ou projetos de trabalho.

Ao elaborar os planos de ensino ou projetos de trabalho e criar as estratégias didáticas em consonância com a estrutura, organização e diretrizes do sistema educativo, os professores tomam decisões por antecipação das situações e ressignificam o currículo prescrito, que ganha novos contornos na prática segundo a abordagem pedagógica abraçada pelo professor, que pode ser voltada à transmissão de informações e à assimilação passiva do aluno ou pode ser construcionista na ótica da aprendizagem ativa.

Para o professor tomar consciência do seu papel no desenvolvimento do currículo, é preciso que ele reflita continuamente sobre as questões: "o que, como, para que, para quem, a favor de quem" se organiza o ensino com vistas à "reconstrução do saber ensinado" (Freire, 1996, p. 29).

Subjacente à concepção de currículo, encontra-se a concepção de desenvolvimento humano e do papel da



escola como promotora desse desenvolvimento em um tempo e espaço situados historicamente e com o uso dos instrumentos culturais que fazem parte das práticas sociais vigentes.

Se até algum tempo atrás se discutia as relações entre currículo e conhecimento escolar, hoje o foco são as relações entre currículo, cultura, construção do conhecimento escolar e o exercício da docência na perspectiva de uma escola democrática que identifica e considera o conhecimento que o aluno traz de suas experiências, as múltiplas culturas que convivem em seus espaços e a diversidade das experiências de vida.

No entanto, se a experiência é condição da aprendizagem (Dewey, 1950), o desenvolvimento do currículo não se restringe aos conteúdos prescritos nas grades curriculares, nem tampouco aos conhecimentos relacionados às experiências e conhecimentos dos alunos sobre seu cotidiano.

Concordamos com Moreira e outros (2007) que é importante destacar a diferença entre um currículo que parte da experiência e do conhecimento do senso comum daquele que gira em torno da experiência e da aplicação do conhecimento à realidade cotidiana vivida pelo aluno. Entendemos também “que o conhecimento formal traz outras dimensões ao desenvolvimento humano, além do ‘uso prático’” e defendemos a proposição de uma metodologia que parte da “experiência cultural do aluno como caminho para ampliação da experiência humana na escola” (Moreira et al., 2007, p. 20).

Isso não significa negar a disciplina e o conteúdo, mas sim identificar a estrutura lógica de cada área de conhecimento, rever a noção de disciplina e seu lugar na escolarização, torná-la flexível e permeável de modo a incluir

o conhecimento do senso comum que o aluno traz de seu contexto, da realidade tal qual a percebe, de sua família, grupo de amigos e experiências do dia a dia. Cabe ao professor dialogar com o aluno, despertar-lhe a curiosidade sobre os acontecimentos do mundo, problematizar sua realidade, propor atividades que levem o aluno a explicitar o que sabe sobre seu mundo e a buscar novas informações que o ajudem a sair do conhecimento do senso comum para chegar a um novo patamar do conhecimento, que ampliem suas possibilidades de compreensão do mundo e de formalização do conhecimento científico.

É importante reconhecer que desde o início do século XX impera o padrão da escola apoiado na “epistemologia da escolarização” e na trilogia “pedagogia, currículo e avaliação” (Goodson, 2001, p. 65) na ótica de exames nacionais e até internacionais, presentes em todos os sistemas de ensino dos hemisférios Norte e Sul. Entretanto, as ideias dos autores citados (Moreira et al., 2007) produzidas no âmbito das políticas públicas da educação básica como referencial para as escolas e respectivos educadores indicam um movimento de ressignificação do currículo, que precisa encontrar sintonia com os professores das escolas para superar a pedagogia dos exames e tornar-se um currículo vivo, que contemple a diversidade, a solidariedade, a igualdade de acesso aos instrumentos culturais e a construção da democracia participativa.

Compreender o currículo nessa perspectiva leva a refletir sobre a concepção, os critérios e processos de avaliação que sejam coerentes com essa orientação. Do mesmo modo que se interroga o currículo, temos que questionar o que e como avaliar segundo os conhecimentos, competências, habilidades, valores e atitudes considerados relevantes no desenvolvimento do currículo. É imperioso adotar uma concepção de avaliação que respeite os alunos

e respectivos processos de aprendizagem, superando as meras classificações e respectivos rótulos que deixam os alunos paralisados e impotentes em seu desenvolvimento ou os colocam em clima de exacerbada competição.

Nessa perspectiva, avaliar não é equivalente a medir quantitativamente o desempenho do aluno ou uma situação. Avaliar é diagnosticar se determinado caminho adotado pelo aluno é adequado e em que medida ele é adequado, ajudando-o a analisar o próprio caminho, fazer as correções de rumo e pensar sobre novas trajetórias (Luckesi, 1995). Esta concepção de avaliação encontra-se em consonância com a avaliação formativa (Hadj, 2001; Perrenoud, 1999; Cappelletti, 1999), que atribui à avaliação o caráter processual e reflexivo, fornecendo ao aluno informações sobre seu processo de aprendizagem, o que permite ao professor acompanhar o aluno e orientá-lo para superar suas dificuldades.

Consideramos que a “avaliação formativa consiste em toda prática de avaliação contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso, qualquer que seja o quadro e qualquer que seja a extensão concreta da diferenciação do ensino” (Perrenoud, 1999, p. 78). Assim, a avaliação formativa tem duplo papel como reguladora dos processos de aprendizagem e também de ensino, pois as informações no andamento da ação pedagógica permitem tanto ao aluno alterar o curso da aprendizagem como ao professor promover mudanças na dinâmica das atividades conforme as necessidades e demandas emergentes dos alunos.

Essa concepção de avaliação formativa se constitui como uma *utopia promissora* (Hadj, 2001) legítima que se aplica em relação à avaliação da aprendizagem, do ensino, da instituição e do sistema escolar. Mas não pode ser vista como uma ação informal; é preciso sistematizar a coleta

de informações sobre as produções e processos desenvolvidos pelos alunos, conscientizar alunos, professores e comunidade escolar de sua pertinência e criar espaços para a análise dos *feedbacks* fornecidos, caso contrário essa avaliação perde o sentido.

A par disso, continuaremos a conviver com a avaliação somativa como instrumento de medida de resultados, promoção e certificação imbuída na lógica dos sistemas de ensino, reveladora das tensões da epistemologia da escolarização e pedagogia dos exames já citadas.

As dimensões da avaliação e do currículo ganham novos contornos ao integrar ao seu desenvolvimento as novas linguagens, mídias e tecnologias como instrumentos da cultura estruturantes do pensamento, das formas de interlocução e de novas elaborações culturais. A integração de tecnologias ao currículo abre novos horizontes em relação à flexibilização da hierarquia espaço-temporal, dos tempos e espaços da escola, potencializando novas formas de aprender, ensinar e lidar com o conhecimento.

## CAPÍTULO 2

### De quais tecnologias tratamos?

A presença das tecnologias digitais em nossa cultura contemporânea cria novas possibilidades de expressão e comunicação, gerando outros campos de estudos e de pesquisa antes inexistentes. A leitura e a escrita tradicionais estão passando por constantes questionamentos quando confrontadas com atividades como a leitura *on-line*, a navegação por hipertextos ou a interação via telecomunicação móvel. A questão é se essas atividades constituem uma mera extensão ou representam uma cisão radical com a leitura e a escrita tradicionais. As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) introduzem novos modos de comunicação, permitem a expressão do pensamento pelas modalidades como as da escrita (linear, sequencial) e da imagem (simultaneidade, espacialidade) e a combinação dessas modalidades, no que tem sido conhecido como multimodalidade ou hipermodalidade quando diferentes modalidades são integradas na hipermídia (Lemke, 2002).

Alguns autores entendem que as facilidades de manipulação de textos e imagens passam a alterar radicalmente a maneira como as linguagens verbal e visual são produzidas, como elas são usadas, interpretadas e transformadas. Como afirma Snyder (2002, p. 3), "o que parece ser o mesmo texto ou gênero multimídia no papel ou na tela não são funcionalmente a mesma coisa. Eles

seguem diferentes convenções de significado e requerem diferentes habilidades no seu bem-sucedido uso”.

Assim, a capacidade de uso dessas tecnologias passa a ser intimamente relacionada com determinadas competências que devem ser desenvolvidas pela humanidade. Santaella (2004) observou que usuários de hipermídia utilizam habilidades distintas daquele que lê um texto impresso, que são distintas daquelas empregadas quando os usuários recebem imagens como no cinema ou na televisão. Cope e Kalantzis (2006), por exemplo, chamam a atenção para a maneira multimodal como os significados são construídos durante a navegação na *web*, ou as diferentes habilidades cognitivas que são usadas, como observado por Santaella (2004).

O emprego de diferentes habilidades de acordo com as diferentes modalidades ou hipermodalidades tem criado uma nova área de estudos, relacionada com os diferentes tipos de letramentos: digital (uso das tecnologias digitais ou das TDIC), visual (uso das imagens), informacional (busca crítica da informação) – ou os múltiplos letramentos, como tem sido tratado na literatura (Kress, 2000).

O conceito de letramento foi introduzido por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento como a linguística (Kleiman, 1995) e a educação (Soares, 1998) e tem sido utilizado para esclarecer diferentes níveis de aquisição da leitura e escrita. Assim, esses autores fazem uma distinção entre a alfabetização, entendida como a aquisição da tecnologia do ler e do escrever, sem a apropriação da leitura e da escrita. O sujeito alfabetizado sabe decodificar os sinais gráficos do seu idioma, porém de modo superficial. Ele lê com dificuldade e é capaz de escrever textos simples como lista de compras e bilhetes. Já o sujeito letrado não só adquiriu a capacidade do ler

De quais tecnologias tratamos?

e do escrever, mas é capaz de usar esses conhecimentos em práticas sociais de leitura e escrita.

Embora o termo “letramento” contenha a palavra “letra” e tenha sido cunhado no contexto do processo de leitura e escrita, ele tem sido utilizado para designar o processo de aquisição de outros conhecimentos, como por exemplo o digital. Assim, é comum encontrarmos a expressão “letramento digital” para designar o domínio das tecnologias digitais no sentido de não ser um mero apertador de botão (alfabetizado digital), mas de ser capaz de usar essas tecnologias em práticas sociais. Assim, o termo “letramentos” está sendo utilizado para expandir ainda mais o conceito de letramento para além do alfabético e do digital, como o imagético, o sonoro, o informacional.

O reconhecimento de que as TDIC exigem novas habilidades, e, portanto, a necessidade de trabalhar os diferentes letramentos, cria novos desafios educacionais no sentido de que alunos, educadores e as pessoas em geral devem ter uma maior familiaridade com os novos recursos digitais – processador de texto, *e-mail*, bate-papo, lista de discussão, hipertexto, *blog*, internet, *web* (Snyder, 2004). Isso significa que o processo ensino-aprendizagem deve incorporar cada vez mais o uso das TDIC para que os alunos e os educadores possam manipular e aprender a ler, escrever e comunicar-se usando essas novas modalidades e meios de expressão.

A integração desses meios ao currículo não tem sido uma tarefa fácil. No entanto, como afirma Snyder (2004), a capacidade sedutora, a complexidade de organização, o volume de conteúdo e a velocidade de busca da informação que eles propiciam podem ser decisivos para que os educadores e mesmo os alunos passem a utilizá-los na realização de suas atividades. Existem diversos grupos estudando e mostrando como essa integração pode ser feita e os benefícios pedagógicos que esses novos meios propiciam.

LETRAMENTO  
DIGITAL

O New London Group foi formado em 1994 por um grupo de educadores de diversos países e publicou em 1996 o artigo *A Pedagogy of Multiliteracies: designing of social futures* (The New London Group, 1996), e distintos trabalhos práticos têm sido desenvolvidos com base nas ideias propostas por esses educadores. Cope e Kalantzis (2006) descrevem diversos exemplos onde essa pedagogia é utilizada em escolas em diferentes países. Educadores que adotaram uma visão construcionista da utilização das TDIC (Papert, 1986) têm proposto a criação de ambientes de aprendizagem baseados em uma "mistura de mídias", onde os alunos combinam tecnologias mais sofisticadas e tradicionais para o *design* e a criação de novos artefatos (Abrahamson et al., 2005).

Nessa mesma linha construcionista, Martins (2003) integrou diferentes meios para a criação de um espaço escolar alternativo, mostrando como nesse espaço alternativo crianças entre 9 e 11 anos desenvolvem atividades nas quais elas encontram um sentido em seu cotidiano, se expressam sobre os assuntos discutidos na comunidade em geral e no espaço educacional em específico. No entanto, além da diversidade de meios e de materiais tradicionais empregados para que os alunos possam expressar suas ideias, é necessário que os projetos e atividades desenvolvidas possibilitem a investigação e o compartilhamento dessas ideias entre os alunos, de modo a permitir que venham à tona seus cotidianos e suas impressões sobre o mundo. Ao identificar os conhecimentos, valores e sentimentos expressos pelos alunos, o professor terá melhores condições de compreender suas dificuldades e potencialidades de aprendizagem e de intervir para provocar a aprendizagem. Portanto, é necessário, além de disponibilizar os diferentes meios tecnológicos, que os professores entendam as suas especificidades e saibam usá-las como novos recursos pedagógicos.

A questão da especificidade das novas mídias tem sido estudada por Manovich (2001a). Ele define as novas mídias como sendo objetos culturais que usam a tecnologia de computadores digitais para distribuição e exibição de informações em distintas linguagens. Para esse autor, internet, *web sites*, computadores multimídia, jogos de computador, *CD-ROM*, *DVD*, realidade virtual e efeitos especiais gerados por computador recaem na categoria de novas mídias (Manovich, 2001b). Todas essas mídias têm em comum o fato de trabalharem com o dado digital que pode ser manipulado por *software*. Manovich considera o *software* como o "motor" da revolução da informação. Segundo esse autor, o *software* é para a sociedade da informação o que o motor a combustão e a eletricidade foram para a revolução industrial. No entanto, o *software* tem recebido pouca atenção por parte dos pesquisadores, que estão preocupados com o efeito e não com a causa, com o que aparece na tela e não com o que produz os resultados (Manovich, 2001c).

Porém, a afirmação de Manovich não é verdadeira quando se considera a área da informática na educação, principalmente o trabalho que tem sido realizado em alguns centros como o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) da Unicamp, o Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, da PUC/SP, e o Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) da UFRGS. A análise dos *softwares*, ferramentas e interfaces e o que cada um permite em termos de contribuições para a aprendizagem e o ensino têm sido uma preocupação constante por parte dos pesquisadores e educadores que têm trabalhado com o uso das TDIC na educação. Nunca foi do interesse desses profissionais estimularem o uso indiscriminado de *softwares* na educação, sem ter em mente as potencialidades que eles oferecem como auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. É justamente a análise dessas potencialidades que tem permitido entender o papel das TDIC nos processos de

ensino e de aprendizagem. Portanto, o que a discussão sobre as novas mídias, proposta por Manovich, acrescenta à análise do uso de *softwares* na educação é a certeza de que devemos cada vez mais estimular que a interação do aprendiz com essas tecnologias seja realizada por intermédio de *softwares* que facilitam a explicitação de processos mentais, e não pacotes herméticos que acabam fazendo com que a máquina produza um resultado, porém sem permitir a “visualização” do processo mental desenvolvido pelo aprendiz. Como afirma Manovich, o foco tem que estar no *software* e na descrição de processos mentais do ser humano, e não somente no produto que resulta do processamento da máquina.

A preparação de educadores para desempenhar essas novas funções é outro grande desafio da educação. As TDIC já estão chegando à escola na forma de *laptops* para uso individualizado de cada aluno; esses computadores estão ligados à internet; as escolas já dispõem de outras tecnologias digitais como câmeras e vídeos digitais e até mesmo pessoal preparado para lidar com essas diferentes tecnologias, como os profissionais que foram preparados pelos diversos programas de formação existentes no Brasil, tais como os programas do Ministério da Educação ProInfo, a TvEscola, a Rádio Escola etc. O problema é que, primeiro, essas tecnologias são usadas de modo isolado, como se cada uma desse conta de resolver algum aspecto da aprendizagem. Segundo, os profissionais que trabalham com essas tecnologias não se integram e, portanto, vivem e atuam em mundos diferentes. Terceiro, em grande parte, essas tecnologias não estão incorporadas às práticas pedagógicas das diferentes disciplinas do currículo. Elas ainda acontecem como apêndice do que é feito em sala de aula e das práticas curriculares.

Assim, o grande desafio é como integrar a tecnologia ao currículo na escola e na prática pedagógica?

### CAPÍTULO 3

## Tecnologias e currículo

“O homem concreto deve se instrumentar com os recursos da ciência e da tecnologia para melhor lutar pela causa de sua humanização e de sua libertação” (Freire, 1979, p. 22).

Estudos sobre o uso de tecnologias na educação em diferentes países evidenciam que experiências educacionais com as TDIC provocam tensões, conflitos e desafios nas relações em sala de aula e na escola (Ofcom, 2006; Green; Hannon, 2007; GEPE, 2008). Isso porque os alunos se apropriam das tecnologias e convivem harmoniosamente com o mundo digital de um modo mais confortável do que os educadores (professores, gestores, especialistas em educação), muitos dos quais se mostram inseguros em relação a essas tecnologias e demonstram pouco interesse em incorporá-las ao currículo e à prática pedagógica.

Hoje as tecnologias fazem parte do imaginário das pessoas e de seus diálogos rotineiros, e assim elas entram na escola pelo contato que as pessoas têm no cotidiano com as mídias e tecnologias. Assim, os educadores preocupam-se com a leitura ingênua (Buckingham, 2005) e carente de olhar crítico que seus alunos fazem das mensagens multimídia a que têm acesso em diferentes espaços que frequentam no dia a dia.

Este fato torna evidente a necessidade de orientar os alunos para que possam aprender a ler e interpretar criticamente as mensagens das mídias que fazem parte do cotidiano, bem como analisar as novas possibilidades de aprendizagem que propiciam. Isto indica que a "alfabetização/letramento nas mídias é tão importante para os jovens como as formas mais tradicionais de alfabetização/letramento em relação aos textos impressos" (Buckingham, 2003, p. 4). Mas é necessário reconhecer que o domínio instrumental de uma tecnologia, seja ela qual for, é insuficiente para compreender seus modos de produção e incorporá-la ao ensino, à aprendizagem e ao currículo.

Assim, do mesmo modo que o currículo tem como uma de suas metas básicas o domínio da leitura e da escrita para empregá-las no desenvolvimento pessoal e profissional, na convivência, no contexto sociocultural e no pleno exercício da cidadania, hoje também é necessário que o currículo abarque os letramentos digitais e midiáticos de modo que crianças, jovens e adultos possam ler, escrever e aprender empregando as múltiplas linguagens de comunicação e expressão propiciadas pelas TDIC e mídias por elas veiculadas.

Nesse sentido, é importante identificar as características intrínsecas das TDIC, suas funcionalidades e modos de representação, porque, ao expressar uma ideia por meio das TDIC, estas estruturam a ideia e interferem em seu significado, isto é, a forma e o conteúdo de uma informação sofrem transformações quando ela é representada em determinada mídia.

Os processos comunicativos e as formas de cultura que transitam pelas TDIC englobam distintas linguagens e sistemas de signos configurados segundo as características intrínsecas da mídia em uso, seus limites e potencialidades, do mesmo modo que "as misturas entre linguagens

que se realizam nas mídias híbridas de que o cinema, a televisão e, muito mais, a hipermídia são exemplares" (Santaella, 2007, p. 77-78).

Entretanto, há quem considere as tecnologias como recursos neutros e sua integração ao currículo como a transposição do conteúdo que faz parte do currículo oficial para uma nova mídia, esquecendo-se de que cada mídia oferece um suporte diferente para que as linguagens possam transitar. Além disso, desconsidera-se muitas vezes que o currículo efetivo é aquele construído na prática pedagógica resultante do trabalho entre professor e alunos na sala de aula, onde estão envolvidos tanto os conhecimentos científicos como os elementos simbólicos culturais, os saberes da prática docente, as práticas sociais de comunicação, as técnicas e os artefatos. É importante ir além dessas visões ingênuas e considerar que as mídias e tecnologias interferem nos modos de se expressar, se relacionar, ser e estar no mundo, produzir cultura, transformar a vida e desenvolver o currículo.

Se para Vieira Pinto (2005, p. 169, v. 2) a tecnologia precisa ser pensada socialmente e "a verdadeira finalidade da produção humana consiste na produção das relações sociais, na construção das formas de convivência", ao tratarmos da integração das tecnologias com o currículo o fazemos na mesma ótica de construção social para tornar o homem mais humano, desenvolver sua consciência crítica e se perceber como sujeito de sua própria história e de seu tempo.

Vimos no capítulo 1 que o currículo é uma prática social que compreende conteúdos, métodos, procedimentos e atividades desenvolvidas em processo (Sacristan, 1998). Deste modo, o currículo é "afetado pelas mudanças socioculturais e políticas da sociedade e pela demanda de perfis profissionais que também se modificam. Assim, o

currículo será, necessariamente, reformulado em função de tempos, lugares e contextos culturais em que se desenvolve, pelas ações dos atores que nele estão envolvidos” (CED-PUC/SP, 2007, p. 1).

Logo, as TDIC fazem parte do desenvolvimento do currículo como elementos estruturantes (Silva, 2001), e não apenas como instrumentos de transmissão da cultura. Efetivamente, é importante ter uma visão crítica sobre as relações entre as TDIC e o currículo e compreender que a integração de tecnologias ao currículo se estabelece para além das mídias e envolve as mensagens e os contextos; as múltiplas relações entre culturas; diferentes linguagens, tempos e espaços; experiências de professores e alunos; negociação e atribuição de significados.

Como as tecnologias são instrumentos simbólicos, é possível que sejam introduzidas ao currículo de modo descontextualizado, sem questionamento crítico, com o intuito de reforçar a lógica disciplinar e os pressupostos do currículo legitimador das relações de poder da hierarquização da sociedade. Nessa perspectiva, a integração das TDIC ao currículo pode ter a intenção de fortalecer a “divisão social do trabalho e a divisão social do conhecimento” (Goodson, 2001, p. 211), a transmissão de informações e sua reprodução em exames padronizados. Além disso, a presença das TDIC em sala de aula pode incentivar a concepção tecnológica da sala de aula no computador, isto é, da informatização do ensino e da grade curricular. Isso “torna-se a última fantasia tecnológica da utopia educacional, uma fantasia de currículo à prova de professor, uma fantasia de ir onde nenhum homem jamais esteve. É como se os problemas da cultura, da política e da história pudessem ser evitados pelo olhar fixo nas telas do computador” (Pinar, 2006, p. 134-135).

Ao considerar que a educação não se restringe à transmissão e memorização de informação e que as funcionalidades das TDIC propiciam muito mais do que transmitir informações, é importante utilizá-las para potencializar práticas pedagógicas que propiciem um currículo voltado ao desenvolvimento da autonomia do aluno na busca e na geração de informações significativas para compreender o mundo e atuar em sua reconstrução, no desenvolvimento do pensamento crítico e autorreflexivo do aluno, de modo que ele tenha capacidade de julgamento, autorrealização e possa atuar na defesa dos ideais de liberdade responsável, emancipação social e democracia.

Nesse sentido, a criação de ambientes de aprendizagem interativos por meio das TDIC impulsiona novas formas de ensinar, aprender e interagir com o conhecimento, com o contexto local e global, propicia o desenvolvimento da capacidade de dialogar, representar o pensamento, buscar, selecionar e recuperar informações, construir conhecimento em colaboração por meio de redes não lineares.

A integração das TDIC ao currículo potencializa o desenvolvimento das habilidades de escolha de informações entre um leque de informações ligadas de modo *a-linear* ou a criação de novas ligações não previstas; incita a escrita para representar as próprias ideias, a leitura e interpretação do pensamento do outro expresso em textos por meio de palavras ou com o uso de diferentes linguagens e modos de representação tais como imagens, sons e vídeos articulados em hipertextos.

Dwyer (1995) defende que a integração da tecnologia ao currículo propicia expandir o currículo e a participação mais ativa dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem, nos quais as disciplinas se articulam em projetos temáticos que permitem atender diferentes



interesses, necessidades e preferências de aprendizagem, respeitando a diversidade cultural.

O uso das TDIC no desenvolvimento do currículo por projetos permite registrar processos, recuperar trajetórias, rever narrativas e identificar caminhos percorridos, conhecimentos colocados em ação e significados em construção. A par disso, é possível retomar os conhecimentos concebidos de modo inadequado e que precisam ser revistos, assim como outros que devem ser buscados para ser integrados ao projeto para ajudar a resolver um problema e compreender questões de investigação. Assim, como instrumento de mediação entre o aluno e o conhecimento colocado em ação no projeto, as TDIC permitem acompanhar o processo de construção do conhecimento e o desenvolvimento da espiral da aprendizagem do aluno (Valente, 2002a), bem como identificar o currículo efetivamente construído.

Entretanto, para a integração de tecnologias ao currículo, não basta ter tecnologias disponíveis na escola para acesso de todos em qualquer momento. Almeida (2007a, p. 160) destaca que é preciso, sobretudo, criar condições para que os educadores compreendam a tecnologia em seus "modos de produção de forma a incorporá-la na prática", a partir da ação e da reflexão sobre a ação que incorpore as "características constitutivas desse novo meio, de suas potencialidades e limitações em relação às formas de interação e construção de significados". Desse modo, a autora orienta o professor no sentido de assumir o protagonismo da ação com o uso das TDIC "de modo que possa analisar a efetividade das contribuições desse suporte para a criação de experiências educativas significativas e relevantes para os aprendizes" (p. 159), que os reconheçam como sujeitos da própria aprendizagem.

O professor que se reconhece como protagonista de sua prática e usa as TDIC de modo crítico e criativo, voltando-se para a aprendizagem significativa do aluno, coloca-se em sintonia com as linguagens e símbolos que fazem parte do mundo do aluno, respeita seu processo de aprendizagem e procura compreender seu universo de conhecimentos por meio das representações que os alunos fazem em um suporte tecnológico.

Por meio do desenvolvimento de atividades ativas, os alunos estabelecem interações entre seu cotidiano, os acontecimentos do mundo e o conhecimento trabalhado em sala de aula; criam conexões entre o local e o global; tornam permeáveis as fronteiras disciplinares; reconstroem o currículo prescrito em função das significações que atribuem em contexto socioeducativo, reconstrução esta que pode ficar registrada em diferentes ferramentas e interfaces digitais. Deste modo, a integração das TDIC com o currículo propicia a abertura de espaços, tempos, métodos, estratégias e estruturas de conteúdo instituídos *a priori* nas "grades curriculares" para ser trabalhados em situação escolar, o que proporciona um novo sentido para a escola "como memória da humanidade, como sistema de construção do saber, de enriquecimento moral e social, um espaço em que se considere cada aluno como um ser humano à procura de si próprio, em reflexão conjunta com os demais e com o mundo que o rodeia" (Silva, 2001, p. 846).

Pensadores como Papert e Freire ajudam a compreender que, se a escola já não consegue mais preparar o aluno para uma vida previsível porque tudo é instável na sociedade, a integração das TDIC ao currículo pode ajudar a escola a trabalhar com a mudança, a abertura e a flexibilidade para enfrentar a vida e o trabalho.

Papert (1985, 1994), influenciado pela epistemologia genética de Piaget e pelas ideias de outros pensadores,

entre os quais se destacam Dewey, Vygotsky e Paulo Freire, concebeu a abordagem educacional construcionista e a linguagem de programação Logo para uso do computador em educação em oposição ao uso do computador como máquina de ensinar, segundo a abordagem instrucionista.

A integração das TDIC ao currículo se coaduna com os princípios da aprendizagem ativa da abordagem construcionista, na qual, por meio da atividade de programar o computador, o aluno descreve suas ideias, observa o efeito produzido pelo processamento do computador, reflete sobre o que pretendia realizar e o resultado obtido, altera sua descrição inicial para atingir o desejado, estabelecendo um diálogo com o próprio pensamento, com os colegas e com o meio, gerando a espiral ascendente da aprendizagem baseada na descrição, execução, reflexão e depuração (Valente, 2002a), que leva a novas construções concretas, criando um movimento dialético entre o pensamento concreto e abstrato (Papert, 1985).

A concepção libertadora e problematizadora de currículo proposta por Paulo Freire (2001) leva a compreender que, no processo de integração das tecnologias ao currículo, é essencial buscar a formação do ser humano dialógico, questionador, reflexivo, crítico, transformador de si mesmo e do mundo. Nesse sentido, o uso das TDIC permite identificar o ponto de partida do aluno, isto é, seu modo de interpretar o mundo, os instrumentos culturais que fazem sentido para sua vida, e criar condições para a escrita de sua história, a compreensão de si como sujeito de seu tempo, membro de uma comunidade com a qual compartilha e constrói social e historicamente conhecimentos, valores e experiências.

Evidencia-se assim que a integração entre as TDIC e o currículo provoca tensões entre a organização curri-

cular fechada em disciplinas estanques com conteúdos previamente selecionados segundo uma classificação hierárquica definida *a priori* cuja lógica se pauta pela produtividade e eficácia, que caracteriza a sociedade industrial (Fino; Sousa, 2005), e o currículo necessário a uma sociedade configurada pela cultura das tecnologias digitais interativas. A concepção de rede é essencial para se compreender a configuração do currículo da cultura digital, rede sempre aberta a novas interações não lineares entre diferentes espaços de produção de conhecimento, ao diálogo intercultural, ao respeito às necessidades e preferências individuais de aprendizagem, ao uso de distintas linguagens para expressar pensamentos e emoções, construir significados.

Conforme afirma Dias (2004), a criação de redes de significados com suporte na internet impulsiona a aprendizagem colaborativa e proporciona o exercício da autoria compartilhada em um ambiente hipertextual que propicia: a interação entre pessoas, tecnologias e informações representadas por meio de múltiplas linguagens; a participação ativa na produção de conhecimentos; o diálogo com especialistas em áreas específicas de conhecimento; o compartilhamento de experiências, o confronto de diferentes pontos de vista e a negociação de sentidos.

O currículo em rede é potencializado quando ele se desenvolve em processos de construção do conhecimento que propiciam a aprendizagem por meio da criação colaborativa. As comunidades de aprendizagem que se constituem nas redes sociais, especialmente com o uso de ferramentas e interfaces da Web 2.0, alteram a ideia inicial de uso da rede para a busca e o consumo de conteúdo para a produção de conteúdo em colaboração e representação coletiva de narrativas curriculares (Dias, 2008). As redes

sociais propiciam a articulação dos conhecimentos científicos sistematizados, com os conhecimentos contextuais trazidos pelos participantes da rede e com as informações *on-line* sobre a sociedade global.

O currículo em rede pode ser construído com diferentes pontos de partida e chegada, permite delinear trajetórias singulares, deixar marcas, reconfigurar espaços e criar narrativas pessoais (Lévy, 1999). Assim, a integração das TDIC ao currículo numa perspectiva sócio-histórica propicia construir um currículo que supera a padronização, pois o que foi previamente planejado pode ser reconstruído no andamento da ação, gerando *múltiplos currículos* (Gallo, 2004, p. 45-46), constituídos em redes de conexões que compõem sistemas abertos a múltiplas influências, flexíveis, dinâmicos, rizomáticos.

Ainda que muitos professores reconheçam a importância do uso das TDIC no desenvolvimento do currículo, há que se questionar criticamente as condições dos espaços concretos em que se desenvolve o ensino, para que se possa sair da situação de carências de diferentes ordens e de excesso de dificuldades, tais como o elevado número de alunos em sala de aula, o pequeno número de computadores disponíveis nas escolas, a escassez do tempo do professor para planejar adequadamente suas aulas, a falta de hábitos de trabalho colaborativo entre os professores das diferentes disciplinas, a ausência de cultura digital da parte dos professores em contraposição com uma arraigada cultura livresca, conforme salientado no início deste capítulo.

Portanto, para que se possa escapar do currículo legitimador das relações entre poder, mídia, tecnologia e conhecimento que perpetuam a hierarquização social (Goodson, 2001), é preciso considerar que o professor é o principal responsável pelo desenvolvimento do cur-

riculo e que as TDIC não são boas ou más por si, assim como sua integração ao currículo pode ter a intenção de propiciar a emancipação ou a dominação e o controle do homem. Pela participação ativa na construção do currículo é que as pessoas exercitam a participação na sociedade e podem questionar as tecnologias, criticá-las, analisar suas contribuições e possibilidades de uso em contexto com vistas à resolução de problemas da vida, ao desenvolvimento humano e à emancipação política e social. Da mesma maneira que se questiona o currículo, se questiona também as tecnologias e sua integração ao currículo:

*O exercício de pensar o tempo, de pensar a técnica, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, o para quê, o como, o em favor de quê, de quem, o contra quê, o contra quem, são exigências fundamentais de uma educação democrática, à altura dos desafios do nosso tempo (Freire, 2000, p. 102).*

#### CAPÍTULO 4

### Por que as trajetórias do currículo e das tecnologias divergem?

**E**m meados dos anos de 1980, quando alguns centros de pesquisa e algumas escolas começaram a utilizar os computadores na educação, a ênfase recaía mais no pedagógico do que no técnico. As máquinas eram muito simples e os recursos que elas ofereciam eram limitados. Assim, o domínio técnico era relativamente simples. O complicado era entender como essa máquina poderia ser integrada às práticas de sala de aula. Por outro lado, a simplicidade desses computadores era usada para argumentar em favor do número limitado de atividades que era possível desenvolver, e, assim, muitos professores não se interessavam pelo seu uso. Porém, mesmo com máquinas sofisticadas como temos hoje, o panorama do uso das tecnologias na sala de aula ainda não corresponde às expectativas e promessas de mudanças das práticas da sala de aula. Ainda persiste uma desintegração entre as tecnologias e o que é praticado em termos do currículo.

A questão a ser tratada neste capítulo é a da tentativa de entender por que até hoje ainda existe essa desintegração, como se currículo e tecnologia andassem em paralelo, e não integrados.

Como discutiremos neste capítulo, as razões são muitas, porém as que mais impactam são: o fato de as TDIC ainda não estarem totalmente acessíveis nas escolas e nos

lares; o rápido avanço das tecnologias, tornando o processo de apropriação tecnológica por parte do professor complicado; a formação inadequada do professor para fazer essa integração e a falta de preparo dos gestores educacionais para dar suporte às inovações pedagógicas e administrativas necessárias para mudar certas práticas pedagógicas; a estrutura e o funcionamento dos sistemas de ensino que dificultam novas formas de organização do tempo e espaço das aulas; e a falta de apoio ao professor para auxiliá-lo nas mudanças de crenças pessoais, de concepções e, mais concretamente, de postura diante do novo.

Um dos argumentos mais comuns sobre a desintegração das TDIC com o currículo é a falta de infraestrutura e de condições de trabalho da escola pública e, principalmente, da implantação das tecnologias, como, por exemplo, o número insuficiente de máquinas por alunos, conexão de internet inadequada etc.

Certamente, o aspecto das condições inadequadas de trabalho do professor e o baixo salário têm implicações em praticamente todo o processo educacional. Porém, especificamente com relação à disseminação massiva das TDIC na educação, essas condições inadequadas podem não ser um fator preponderante para a desintegração das TDIC ao currículo. As escolas particulares que dispõem dos recursos tecnológicos na proporção adequada para seus alunos não necessariamente utilizam esses recursos integrados às atividades curriculares. O mesmo acontece em países com alto índice de desenvolvimento econômico, social e tecnológico, como mostram os estudos realizados pela OCDE. Por exemplo, em países como a Finlândia, que atribuem grande importância às TDIC e ao seu papel no desenvolvimento do sistema educativo, "os alunos não apresentam índices de utilização das TDIC melhores do que em países mais pobres, estando também os professores

ainda longe de incluir os computadores nas suas rotinas de trabalho diárias, em classe..." (GEPE, 2008, p. 29).

Esses estudos mostram que simplesmente aumentar os níveis de acesso às TDIC não implica, por si só, a criação de oportunidades de uso dessas tecnologias para favorecer a aprendizagem, principalmente o processo de construção de conhecimento, criando assim oportunidades para a inovação educativa.

Existem outros fatores fundamentais que merecem ser tratados com bastante cuidado, como é o caso do rápido desenvolvimento das tecnologias e a escassez de tempo do professor para poder dominar e compreender essas tecnologias.

A disseminação da informática nas escolas brasileiras foi possível graças ao microcomputador MSX, lançado no mercado em 1986 pela Sharp (Hotbit) e pela Gradiente (Expert). Era uma máquina simples, voltada para o mercado dos videogames, e dispunha de bons *softwares* educacionais, inúmeros jogos e uma ótima versão do Logo. Por outro lado, não oferecia recursos para a interligação com impressoras ou mesmo o uso de disquetes para armazenamento de programas e dados, e não dispunha de um processador de texto ou programas de planilha e banco de dados. O MSX era mais parecido com um brinquedo do que com um computador.

A simplicidade desse computador, além do fato de não dispor de muitas alternativas do ponto de vista de *software*, reduziu as possibilidades de seu uso na educação a dois polos: o uso do Logo ou o uso de *softwares* educacionais como jogos, tutoriais etc. Se o professor optasse por uma dessas alternativas, a formação e o domínio dessa abordagem educacional eram gradativos e sem muitos percalços. Por exemplo, no caso do Logo, era só ligar o MSX que a Tartaruga aparecia na tela. O professor acabava se sentindo

confortável e familiar com a informática. Não era preciso dominar sistemas operacionais, diferentes *hardwares* e diferentes *softwares*. O professor podia se concentrar mais nos aspectos de como usar o computador na educação. As questões pedagógicas estavam sendo trabalhadas em ambiente relativamente seguro e de fácil domínio.

A segurança e o conforto oferecidos pelo MSX foram quebrados com a descontinuidade de sua produção em 1994. Nessa época surgiram os computadores PC e o sistema operacional Windows, que contribuíram para o aumento do número de alternativas do que fazer com os computadores. O Windows possibilitou o desenvolvimento de inúmeros programas para praticamente todas as áreas do conhecimento. Surgiram também outras modalidades e recursos de uso do computador na educação, como a multimídia, os sistemas de autoria para construção de multimídia, a disseminação da internet no final dos anos 1990 e, mais recentemente, no início dos anos 2000, a Web 2.0, o surgimento das mídias e de uma série de outras possibilidades educacionais, como foi descrito no capítulo 3.

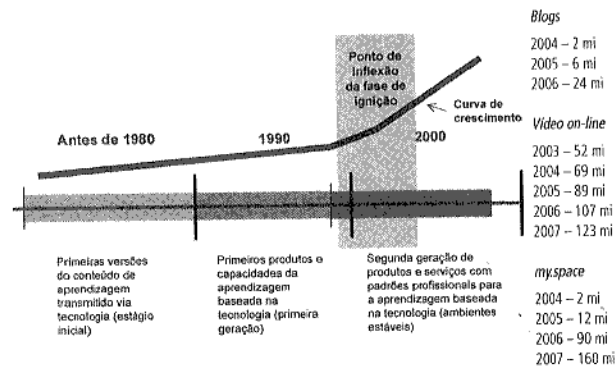


Figura 4.1 – Curva de crescimento das TDIC e número de usuários (em milhões) de alguns recursos da Web 2.0.

A evolução das TDIC ao longo dessas três décadas, e mais recentemente da Web 2.0, com os *blogs*, o vídeo *on-line*, o MySpace, podem ser vistos na figura 4.1. O rápido aumento dos recursos produzidos está representado pela inclinação da reta de crescimento das TDIC no início dos anos 2000 e pelos números de *blogs*, vídeos e pessoas desde quando eles foram criados até o final de 2007.

Essa rápida e frenética criação de possibilidades de usos dos computadores tem o lado positivo de auxiliar a diversificação de estratégias e de soluções sobre o que fazer com essa tecnologia na educação. Por outro lado, ela dificulta o processo de apropriação desses recursos. A compreensão e o domínio das possibilidades oferecidas pela tecnologia são praticamente impossíveis. O sentimento é de que estamos sendo atropelados por uma avalanche de recursos que são criados a todo o momento. Mal tomamos contato com um novo lançamento, aparecem outros ainda melhores. Essa tem sido uma das razões da banalização dos usos dos recursos oferecidos e da desarticulação entre o currículo e as TDIC, como temos argumentado. Se o professor não consegue se apropriar dos recursos tecnológicos disponíveis, ele certamente terá muita dificuldade para integrá-los às atividades pedagógicas que acontecem em sua sala de aula.

Os estudos sobre a apropriação das TDIC indicam que esse processo não é simples, requer tempo e acontece em fases. O projeto Apple Classroom of Tomorrow (ACOT) propiciou por 10 anos (1985-1995) o uso massivo de computadores em algumas salas de aula dos Estados Unidos. Um dos resultados desse estudo foi a questão “tempo”. Como afirmou um professor participante do projeto, “o tempo é a questão mais importante. A estrutura tradicional que nós temos não é propícia à criação ou aprendizagem desejada” (Sandholtz; Ringstaff; Dwyer, 1997, p. 151). Os professores solicitavam tempo para

estudar, tempo para desenvolver projetos, tempo para repensar sua prática e tempo para explorar os recursos do computador. O processo de apropriação da tecnologia e sua integração nas atividades curriculares demandam tempo e acontecem de modo gradativo, como foi constatado na evolução do uso pedagógico do computador no projeto ACOT. Essa evolução aconteceu por fases, sendo que foram identificados cinco estágios (Sandholtz; Ringstaff; Dwyer, 1997):

– Exposição ou entrada. Primeiro contato com os aspectos tecnológicos e aprendizagem do essencial sobre alguns recursos disponíveis.

– Adoção. Uso do teclado, do processador de texto e de alguns *softwares* educacionais, tipo instrução programada.

– Adaptação. Começo da integração do computador nas atividades tradicionais, usando processador de texto, planilha de cálculo, recursos de comunicação, como forma de aumentar a produtividade dos alunos. Trata-se de usar o computador para fazer com mais eficiência aquilo que era feito sem ele.

– Apropriação. Uso do potencial das TDIC de modo adequado na realização de projetos interdisciplinares e colaborativos. Começam a aparecer mudanças na prática de sala de aula e na atitude do professor.

– Inovação. Professores experimentam novos padrões de uso das tecnologias em diferentes contextos e são capazes de adequar o potencial de cada recurso ao desenvolvimento das atividades com os alunos.

Assim, gradativamente o professor vai modificando sua prática pedagógica e adequando o uso das tecnologias de acordo com as necessidades e tipos de atividades que alunos e professores desenvolvem. Atingir o estágio

da Inovação não é um processo meramente de domínio da tecnologia, mas também de mudança de atitude e de práticas educacionais com o envolvimento de alunos e professores em processos de aprendizagem e ensino, nos quais todos se tornam aprendizes e ensinantes, todos aprendem juntos e em comunhão (Freire, 1984).

Outros estudos confirmam esse processo de apropriação tecnológica que acontece em fases. A proposta de desenvolvimento profissional de professores elaborada pela Unesco (2002) apresenta um modelo em 4 estágios:

– Habilidades e conhecimentos iniciais. Nessa fase, a ênfase está nos aspectos tecnológicos e o professor começa a usar o processador de texto para a realização de trabalhos pessoais, buscar informação na internet, enviar *e-mails*, aprendendo a usar as tecnologias para a realização de tarefas pessoais e profissionais.

– Aplicação das TDIC na área de especialização. O professor começa a aplicar as TDIC para melhorar a prática de ensino de alguns tópicos específicos da sua disciplina.

– Integração das TDIC para melhorar a aprendizagem. O professor começa a utilizar as TDIC para melhorar a aprendizagem de seus alunos e a sua própria aprendizagem. Ele reconhece as funcionalidades das tecnologias e, sobretudo, sabe adequar o uso das tecnologias de acordo com as diferentes preferências de aprendizagem de seus alunos e para trabalhar com a resolução de problemas e o desenvolvimento de projetos específicos.

– Transformação pedagógica. Os professores e alunos utilizam as TDIC como parte das atividades do dia a dia para atingir objetivos de aprendizagem individual e o desenvolvimento do grupo. A prática de sala de aula tradicional que enfatiza a instrução é transformada em



uma abordagem centrada na aprendizagem propiciada pelo desenvolvimento de atividades que incorporam as características intrínsecas das tecnologias com os objetivos pedagógicos no trabalho colaborativo e na construção de conhecimento que cada aluno realiza utilizando as TDIC.

Outro estudo sobre apropriação tecnológica por gestores educacionais mostrou que a apropriação se configura em espiral, num movimento ascendente, realizado com a mediação das TDIC, dos colegas e de especialistas que auxiliam esses profissionais (Borges, 2009). Esse estudo também mostrou que na base desse processo espiralado se encontra o aspecto emocional, entendido como ter o interesse e a vontade em utilizar as TDIC, entender as TDIC como elementos que estimulam o aprender e como fator de promoção pessoal e atualização profissional, e ter capacidade para enfrentar desafios no campo pessoal e profissional. Ou seja, se o lado emocional está bem cuidado, o professor se engaja em um processo de apropriação que passa por diferentes fases, evoluindo em uma espiral ascendente, e com possibilidade de atingir os estágios de transformação pedagógica.

De fato, os estudos do ACOT mostraram que nesse processo de apropriação tecnológica o professor enfrenta inúmeros conflitos, de ordem profissional e com suas crenças pessoais, sobre a educação e sobre como proceder em sala de aula. A passagem da pedagogia baseada na instrução para a de criação de ambientes de aprendizagem baseados nas TDIC não é trivial e não acontece por decreto.

Os professores, ao longo da sua formação e da sua prática, desenvolvem concepções de ensino e aprendizagem que formam a base das perspectivas sobre o que é certo ou errado e sobre como conduzir a escola. É o que Furlanetto

identificou como as matrizes pedagógicas (Furlanetto, 2008). Essas crenças ajudam o professor a negociar as incertezas do trabalho na escola e, provavelmente, a aderir ou não às mudanças para algo que ainda não foi totalmente comprovado. Segundo Alarcão (apud GEPE, 2008, p. 37), "um professor tem mais facilidade em adaptar-se a uma determinada inovação se as suas expectativas se encaixam bem na sua concepção de professor". As TDIC podem constituir uma ferramenta eficaz e uma linguagem de representação do conhecimento e comunicação se as crenças dos professores estiverem alinhadas com uma abordagem construtivista de aprendizagem. Além disso, os professores que tinham uma autoimagem e uma autoestima elevadas tinham grande prazer em embarcar em ações inovadoras. Por outro lado, as crenças podem constituir obstáculos ao processo de mudança. De qualquer modo, essas crenças pessoais não podem ser ignoradas. Os estudos mostraram que negligenciar as crenças e teorias pessoais pode acarretar o choque de duas culturas opostas: a cultura transformadora dos proponentes da inovação e a cultura das práticas existentes, que passam a ser críticas, resistentes e defensivas.

Os cursos de formação de educadores – gestores escolares e professores – para o uso das TDIC na educação concentram-se muitas vezes nos aspectos tecnológicos. Esses cursos partem do pressuposto de que os professores já sabem como proceder nos seus respectivos ambientes de trabalho e, com o conhecimento técnico adquirido, serão capazes de implementar as adequações necessárias para desenvolver suas práticas, agora usando as TDIC. Há outros cursos que focam estritamente os aspectos pedagógicos e consideram as tecnologias como meros suportes da informação, desconsiderando que as TDIC estruturam os modos de pensar, comunicar, lidar com a informação e construir conhecimento.



No entanto, o domínio do técnico e do pedagógico não deve acontecer de modo estanque, um separado do outro. É irrealista pensar que o professor deve ser um especialista nas questões tecnológicas para depois tirar proveito desse conhecimento nas atividades pedagógicas. Como mostram os resultados dos estudos sobre apropriação, os conhecimentos técnicos e pedagógicos crescem juntos, simultaneamente, um demandando novas ideias do outro. O domínio das técnicas acontece por necessidades e exigências do pedagógico e as novas possibilidades técnicas criam novas aberturas para o pedagógico, constituindo uma verdadeira espiral ascendente na sua complexidade técnica e pedagógica.

Certamente, a espiral tem um início e, como foi apontado nos estudos, começa com os primeiros contatos com os aspectos básicos das TDIC. Quando o professor sente-se mais familiarizado com as questões técnicas, pode dedicar-se à exploração das TDIC em atividades pedagógicas mais sofisticadas e identificar as contribuições das tecnologias aos processos de ensinar e aprender. Nesse caso, o professor deve saber discernir qual atividade deve ser realizada por intermédio das TDIC e que atividade pode permitir a exploração de determinados conteúdos e com que profundidade elas devem ser realizadas, considerando a idade e o desenvolvimento intelectual dos alunos. O professor deve saber desafiar os alunos para que, a partir do projeto que cada um propõe, seja possível atingir os objetivos pedagógicos que ele determinou em seu planejamento, isto é, questionar sobre o que as TDIC agregam de contribuição ao desenvolvimento do projeto, à resolução de problemas, ao trabalho com temas geradores ou a outras atividades pedagógicas, o que seria difícil de obter sem o uso delas.

Ao explorar as funcionalidades das TDIC no desenvolvimento de atividades pedagógicas significativas para os

alunos, o professor tem a oportunidade de propiciar-lhes a integração entre os conhecimentos que eles trazem do cotidiano, com as informações que podem buscar em diferentes fontes e com o registro do processo de construção do conhecimento por meio de recursos dessas tecnologias, tais como *blogs*, *wikis*, editores de textos, de desenhos e de páginas da internet. Desse modo, o processo fica visível e pode ser recuperado e analisado a qualquer momento, permitindo identificar as estratégias empregadas, os conteúdos colocados em ação e as relações estabelecidas, o que ajuda o professor a provocar a sistematização e a formalização do conhecimento pelos alunos. Além disso, o professor pode identificar quais foram os conceitos trabalhados de modo equivocado, questionar os alunos, provocar-lhes a compreensão dos próprios erros e orientá-los no sentido de uma adequada reconstrução. Outros conceitos relacionados ao tema de estudos, que sejam essenciais à compreensão da situação, podem ser explorados de acordo com as estratégias consideradas mais adequadas, pois é essencial que os alunos possam compreender as ideias e conhecimentos científicos fundamentais envolvidos nos estudos e que constituem a estrutura da ciência e das áreas de conhecimento. Assim, a concepção de currículo construído na ação, que integra o currículo prescrito em planos de ensino, projetos, livros didáticos, guias curriculares ou outros instrumentos didáticos com o que é efetivamente trabalhado em sala de aula, pode se concretizar por meio do uso das TDIC.

Portanto, o uso das TDIC como recurso pedagógico usado no auxílio ao processo de construção de conhecimento requer maior domínio sobre conteúdos disciplinares, processo de construção de conhecimento, como intervir nesse processo, e conhecimentos sobre as tecnologias. Isso implica maior compromisso na formação

de professores, a qual ainda está distante de prepará-los para integrar esses diferentes domínios na sua prática pedagógica.

A formação do professor, portanto, envolve muito mais do que provê-lo com conhecimento técnico sobre as TDIC. Ela deve criar condições para o professor construir conhecimento sobre os aspectos computacionais; compreender as perspectivas educacionais subjacentes aos *softwares* em uso, isto é, as noções de ensino, aprendizagem e conhecimento implícitas no *software*; e entender por que e como integrar o computador com o currículo e como concretizar esse processo na sua prática pedagógica. Deve proporcionar ao professor as bases para que possa superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino centrado na transmissão de informações para uma abordagem integradora de currículo, centrado na elaboração de projetos temáticos do interesse de cada aluno, a proposição de problemas, o trabalho com temas geradores ou o desenvolvimento de atividades que despertem a curiosidade dos alunos pela descoberta, o aprender com o outro e a compreensão dos problemas de seu contexto e do mundo. Finalmente, deve criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação para a sua realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetivos pedagógicos que se dispõe a atingir. Isso implica trabalhar suas crenças de modo que ele possa vivenciar novas experiências, refletir e mudar suas concepções pedagógicas, compreendendo as reais potencialidades das TDIC como extensão da capacidade intelectual dos aprendizes. Além dos conhecimentos técnicos e pedagógicos, é necessário que os educadores entendam que as TDIC são mais do que ferramentas ou recursos para fazer tarefas mais rápidas.

Essa breve análise das razões da desintegração entre a tecnologia e o currículo aponta para os grandes desafios na implantação das TDIC na educação. Esses desafios nos colocam diante de uma situação que pode ser impossível de ser resolvida. Isso é verdade, se pensarmos que primeiro o professor deve ser um especialista em cada um desses domínios para depois atuar na área da tecnologia na educação. Nesse caso, a dificuldade de formação é enorme. Porém, se pensarmos no processo espiral, essa formação é gradativa e ascendente. O professor não só estará adquirindo competências técnicas, mas mudando suas concepções e crenças pedagógicas, passando a trabalhar em patamares mais inovadores.

Além dos aspectos aqui mencionados, o desenvolvimento de *softwares* e a utilização de algumas estratégias de sala de aula podem facilitar o processo de integração das tecnologias ao currículo, como será discutido no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 5

### Soluções de integração das TDIC ao currículo

**A**s tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) encontram-se cada vez mais presentes em distintas atividades profissionais e do nosso cotidiano. Na escola, elas entraram inicialmente para uso administrativo e só depois começaram a ser utilizadas em atividades pedagógicas com ações delimitadas ao espaço de um laboratório de informática. Porém, as atividades nos laboratórios em geral estão desvinculadas do que acontece em sala de aula. Os laboratórios são usados para desenvolver projetos nem sempre articulados ao currículo, utilizados para o ensino sobre tecnologias, computadores, redes e internet, ou para a digitalização de conteúdos previstos nas grades e matrizes curriculares das disciplinas a fim de disponibilizá-los em portais educativos.

Conforme temos discutido ao longo deste livro, nosso objetivo é justamente criar mecanismos para permitir a integração das TDIC ao desenvolvimento do currículo e aos processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, apresentamos neste capítulo três tipos de soluções distintas, que podem ser referência para novas práticas pedagógicas. A primeira descreve a criação de um *software* que facilita o desenvolvimento de generalizações algébricas a partir de atividades específicas que o aluno desenvolve.

Assim, baseado em evidências que vai coletando ao longo dessas atividades, e com o uso de facilidades oferecidas pelo *software*, o aluno pode gerar descrições mais elaboradas até atingir expressões algébricas que permitem generalizar conceitos baseados nas diferentes variáveis que estão presentes na atividade.

Os dois outros exemplos estão relacionados com a implantação de *laptops* na sala de aula. Com isso, as TDIC passam a ser ferramentas para o desenvolvimento de atividades e projetos que estão relacionados com os temas curriculares. Isso pode acontecer com o uso de *laptops* por grupos de alunos – ou, como acontece em algumas escolas, com cada aluno usando o seu *laptop*. Nesses dois exemplos, o currículo é entendido como uma construção social, tanto no que se refere à própria prescrição como no processo de aprendizagem e na prática (Goodson, 1995, p. 67), isto é, o currículo como narrativa (Dias, 2008), já que o currículo se constrói no processo educativo. Nessa concepção, as TDIC viabilizam o registro do processo de desenvolvimento das produções dos aprendizes, das estratégias adotadas, dos conhecimentos mobilizados e em construção. A análise desses registros permite ao professor identificar o currículo realizado, compará-lo com o previsto, formalizar os novos conhecimentos trabalhados e, sobretudo, orientar os alunos para que possam tomar consciência da própria aprendizagem e daquilo que precisam aprender sobre os conhecimentos em estudo e que talvez não tenham sido explorados suficientemente.

#### Softwares educacionais próximos aos conteúdos disciplinares

Um dos fatores que contribuíram para a desintegração das TDIC das atividades curriculares foi o fato de os *softwares* utilizados estarem muito distantes do que era

tratado em sala de aula. O Logo é um bom exemplo. É uma linguagem de programação com a qual é possível desenvolver praticamente qualquer atividade curricular. Porém, o fato de permitir um espectro tão grande acaba distanciando-a das atividades curriculares, uma vez que, para que essa integração aconteça, é necessária uma boa compreensão dos potenciais da linguagem, bem como um bom domínio do conteúdo abordado. Como essas compreensões nem sempre andam juntas, o Logo foi muito pouco utilizado nas atividades curriculares e foi praticamente esquecido.

Para tentar diminuir esse distanciamento entre as facilidades do *software* e as atividades curriculares previstas nos programas disciplinares, principalmente na área de Matemática, está sendo desenvolvido o projeto MiGen (MiGen, 2010), pelo London Knowledge Laboratory, vinculado ao Instituto de Educação da Universidade de Londres. Esse projeto prevê o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem inteligente para auxiliar o aluno na realização de generalizações matemáticas. Esse ambiente é composto de três sistemas: o *eXpresser*, que o aluno usa para construir e analisar padrões gerais; o *eGeneralizer*, cujo objetivo é oferecer ao aluno *feedback* e suporte personalizado durante a interação com o ambiente; e o *eCollaborator*, que tem como objetivo favorecer a criação de comunidades de aprendizagem *on-line* para auxiliar professores no oferecimento de construções e análises que possam ajudar seus alunos a criticar, comparar e melhorar as atividades que desenvolvem.

A generalização matemática está relacionada com a álgebra, que basicamente é a linguagem de generalizações de quantidade. Entretanto, a maneira como esse tópico é geralmente tratado na escola não oferece aos alunos a possibilidade de associar equações algébricas com generalizações. Geralmente esse tópico é tratado como

equações que devem ser resolvidas e dissociadas do que elas representam. O *eXpresser* foi desenvolvido com o objetivo de ajudar o aluno a fazer a correspondência entre os modelos, padrões e estruturas (representações visuais), que ele constrói, e suas representações simbólicas e números que são utilizados nesses modelos. Constantes, variáveis e expressões numéricas utilizadas resultam em construções de modelos específicos, enquanto variáveis icônicas e expressões resultam em construções gerais. Através do uso de variáveis icônicas, o *eXpresser* incentiva o pensamento de estruturas algébricas. A hipótese que norteia esse projeto é baseada na ideia de que, trabalhando com tarefas e atividades que podem ser alteradas dinamicamente, os alunos terão mais chances de focar nos aspectos gerais, e não somente nos casos particulares, como acontece na maioria dos casos em que o aluno trabalha com lápis e papel.

Para ilustrar o uso do *eXpresser*, descrevemos uma tarefa que é muito comum nos currículos de matemática do sistema educacional tanto da Inglaterra quanto do Brasil: o exercício de colocar ladrilhos de acordo com uma determinada configuração. No caso, trata-se de colocar ladrilhos cinza em torno de ladrilhos pretos. A questão que é colocada aos alunos é encontrar o número de ladrilhos cinza em função do número de ladrilhos pretos, necessários para construir a configuração mostrada na figura 5.1 (Geraniou et al., 2009).

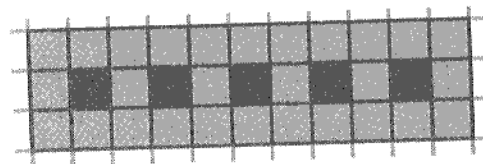


Figura 5.1 – Para determinado número de ladrilhos pretos, encontrar o número de ladrilhos cinza para construir essa configuração.

Existem diversas estratégias para resolver esse problema. Por exemplo, contar o número de ladrilhos cinza na linha superior, na linha inferior e intercalar ladrilhos cinza entre os pretos na linha intermediária.

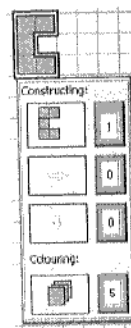


Figura 5.2 – Configuração C de ladrilhos criada com o *eXpresser*

Outra solução é criar uma configuração de ladrilhos na forma de um C, como mostra a figura 5.2. Usando o *eXpresser*, é possível posicionar os ladrilhos para formar esse padrão, indicando quantos ladrilhos cinza são usados. Esse padrão pode ser utilizado na construção de padrões mais complicados.

A configuração C foi utilizada para construir um outro padrão, sendo que, para isso, o padrão C foi repetido 4 vezes, movimentado o padrão C para a direita 2 ladrilhos, e 0 ladrilhos para baixo. Assim, para este novo padrão são utilizados 20 ladrilhos.

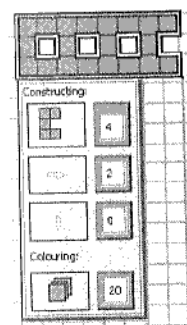


Figura 5.3 – Uso da configuração C para construir outros padrões

Para resolver o problema como foi proposto (ladrilhos cinza ao redor de ladrilhos pretos), o aluno tem que construir outra configuração, usando os ladrilhos pretos e a estratégia representada na figura 5.3. Porém, ainda falta a parte da generalização. Nesse sentido, o aluno necessita utilizar o *eXpresser* para construir outro padrão, explicitando a dependência entre o número de ladrilhos pretos e cinza, de modo que, variando o número de ladrilhos pretos, os ladrilhos cinza também são devida-

mente alterados para satisfazer a configuração solicitada inicialmente. Para poder explicitar essa relação, o aluno precisa utilizar a álgebra.

Assim, partindo do particular, contando ladrilhos cinza em função do número de ladrilhos pretos, o aluno pode passar para o geral, expressando essa relação através do *eXpresser*. Entretanto, a produção da expressão algébrica que satisfaz o problema não é trivial. Nesse sentido, o sistema oferece outra característica que é fundamental para testar a solução que o aluno apresenta, como o *messing-up* (Healy et al., 1994).

Construída a solução, ela pode ser manipulada arrastando os ladrilhos. Por exemplo, arrastando os ladrilhos pretos (ou seja, aumentando o seu número), os ladrilhos cinza seguem-nos de acordo com a relação que foi estabelecida entre eles. Se a relação estiver correta, aumentando o número de ladrilhos pretos, os ladrilhos cinza ainda devem rodeá-los mantendo a configuração que foi solicitada. Caso contrário, o aluno deverá rever a relação entre os ladrilhos cinza e pretos, até chegar à relação como indicada na figura 5.4 – o número de ladrilhos cinza é igual a 5 vezes o número de ladrilhos pretos, mais 3.

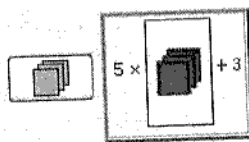


Figura 5.4 – Regra geral que relaciona os ladrilhos cinza e pretos segundo a configuração indicada na figura 1.

O *eXpresser*, além das características indicadas acima, tem outra vantagem importante que é o fato de permitir a realização de tarefas que fazem parte do currículo

programado para o ensino de álgebra. Assim, ladrilhar determinada área, colocar ladrilhos em torno de determinada figura, variar a forma dos ladrilhos e entender como eles podem ser combinados para ladrilhar uma mesma área são atividades previstas no ensino de álgebra. Trabalhando com o *eXpresser* no desenvolvimento dessas atividades, o professor está utilizando as TDIC de uma maneira tal que ele não precise de muita imaginação ou mesmo experiência. Além disso, o sistema explora características dinâmicas, próprias das TDIC, e que não podem ser exploradas em atividades usando somente o lápis e papel.

#### “Computadores portáteis” na sala de aula

Em Portugal, após algumas ações de implantação de laboratórios de computadores nas escolas, ações que não produziram mudanças relevantes no sistema educacional, foi implantado em 2007 o projeto Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis, destinado a alunos dos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico e Secundário. Isso foi realizado por meio da seleção de escolas que se candidataram a desenvolver um projeto de uso de computadores portáteis na prática pedagógica. As 1096 escolas selecionadas receberam 24 computadores portáteis, modelo de mercado, sendo dez para uso dos professores e quatorze para atividades pedagógicas de diferentes áreas curriculares. Essa iniciativa foi posteriormente incorporada ao Plano Tecnológico da Educação, que segue as políticas do Conselho Europeu (ME/PTE, 2007, p. 3). Segundo esse Plano e as políticas do Conselho Europeu, as TDIC são incorporadas ao projeto curricular da escola e do agrupamento para uso em disciplinas e áreas curriculares, como “ferramenta básica para aprender e ensinar nesta nova era” (ME/PTE, 2007, p. 3).

Esse contexto de integração das TDIC na escola indica um processo em desenvolvimento que se amplia e se fortalece no sentido de criação da cultura digital, a partir de iniciativas de escolas impulsionadas por políticas públicas. Para melhor compreender essas experiências concretas que se realizam nas escolas, apresentamos a experiência da Escola de Ensino Básico 2 e 3 Professor Carlos Pinto Ferreira.<sup>1</sup>

Essa escola é sede do Agrupamento Vertical de Escolas da Junqueira, situado ao norte do Rio Ave, no concelho de Vila do Conde, próximo à cidade do Porto. O *site*<sup>2</sup> da escola é elucidativo a respeito de sua estrutura e organização, projeto de escola, projeto curricular, critérios de avaliação etc. Seus alunos são oriundos da zona urbana e rural e apresentam desempenho dentro da média das escolas de Portugal nos exames nacionais e em outros indicadores educacionais, tais como o PISA.

Conforme orientação das diretrizes do Ministério da Educação – ME de Portugal (Costa, 2008), o currículo está voltado para o desenvolvimento de competências, valores e atitudes, sendo definidas pelo ministério as competências a desenvolver, e os valores e atitudes são indicados pelo Concelho Pedagógico do Agrupamento conforme seu projeto educativo. Segundo diretrizes do ME, o projeto curricular da escola traz no 2º ciclo a disciplina Educação Visual e Artística, que deve fazer intensivo uso de tecnologias em seu desenvolvimento. No 3º ciclo, as disciplinas Educação Tecnológica e Novas Tecnologias da Informação e Comunicação estão focadas no domínio instrumental da informática e no desenvolvimento de competências para o trabalho em equipe.

<sup>1</sup> O 1º ciclo corresponde às séries iniciais do 1º ao 4º ano, o 2º ciclo compreende o 5º e 6º ano e o 3º ciclo engloba o 7º, 8º e 9º ano de escolaridade obrigatória em Portugal.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.eb23-junqueira.rcts.pt/>. Acesso em: 22 fev. 2010.

Se de um lado as TDIC são objeto de estudos em disciplinas específicas do 2º e 3º ciclos, de outro elas são ferramentas de trabalho em áreas curriculares, em especial na área não disciplinar denominada Projetos, o que indica uma ambiguidade entre uma postura que ora está voltada ao conhecimento disciplinar e instrumental, ora assume uma postura interdisciplinar diante do conhecimento em construção por meio do trabalho com projetos (Almeida, 2008).

Entre os projetos da escola que se desenvolvem com o uso de ferramentas e interfaces das TDIC conjugadas ao currículo, inclusive com o uso de *blog*, *wiki* e outras interfaces da Web 2.0, o projeto, denominado Voo-BPF, chama a atenção por envolver professores e alunos de escolas do Brasil (duas), Portugal e França (escolas de comunidade lusófona). Iniciado em 2007 a partir da leitura do livro *Seis tombos e um pulinho*, de autoria do escritor brasileiro Cláudio Fragata, o projeto tem o objetivo de favorecer o desenvolvimento das competências de leitura e de escrita de alunos por meio da criação de uma comunidade de aprendizagem em rede virtual com o uso de *blog*.<sup>3</sup>

O projeto começou quando a professora de Língua Portuguesa propôs aos seus alunos o estudo da literatura e da língua portuguesa a partir da obra de Fragata, acompanhada da exploração do conteúdo, da produção de textos e desenhos publicados no *site* netescrita.<sup>4</sup> Fragata participou do projeto por meio de respostas a questões propostas pelos alunos, organizadas em temas e postadas no *blog*<sup>5</sup> em diferentes momentos, as quais despertaram a curiosidade dos alunos sobre os personagens do livro,

<sup>3</sup> Disponível em: <http://voobpf.blogspot.com/>. Acesso em: 22 fev. 2010.

<sup>4</sup> Mais informações disponível em: <http://www.nonio.uminho.pt/netescrita>. Acesso em: 22 fev. 2010.

<sup>5</sup> Disponível em: <http://voobpf.blogspot.com/>. Acesso em: 22 fev. 2010.

em especial sobre Monteiro Lobato, objeto de estudos da disciplina. Os alunos das quatro escolas buscaram informações relevantes sobre a história da aviação, a vida de Santos Dumont e os locais significativos dessa história. O compartilhamento das experiências impulsionou a prática social da linguagem e a construção de conhecimentos pelos alunos. O currículo real, desenvolvido na ação, foi além do currículo prescrito para a disciplina e proporcionou o desenvolvimento de outros conhecimentos sobre o uso do idioma português em cada país, seu território geográfico, as diferenças e semelhanças culturais. O uso do *blog* permitiu a organização das produções dos alunos e a troca contínua de informações, mantendo o registro dessa narrativa curricular e recuperações posteriores, tendo servido como referência e ponto de partida para as novas turmas do período letivo seguinte, que deram continuidade aos estudos da mesma obra, geraram novas produções e propiciaram que outro projeto fosse iniciado entre as quatro escolas dos três países: o projeto Voo Supersônico, a partir da obra *O voo supersônico da galinha Galateia*, também de Cláudio Fragata.

Assim, o projeto foi um catalisador de mudanças no currículo desenvolvido na ação pelos professores e alunos envolvidos, currículo entendido como narrativa, conforme destacado por Goodson ao propor a mudança “de um currículo prescritivo para um currículo como identidade narrativa; de uma aprendizagem cognitiva prescrita para uma aprendizagem narrativa de gerenciamento da vida” (Goodson, 2007, p. 242), que provoca a abertura e a flexibilidade para conviver com a criação de novas situações pedagógicas.

No entanto, não se encontram evidências de mudanças no currículo prescrito, mas este deveria ter a finalidade de nortear as construções de narrativas curriculares especí-

ficas, que se desenvolvem segundo o movimento gerado na prática social, na coautoria de professores e alunos que participam efetivamente das construções históricas e culturais de conhecimentos sistematizados, de produção individual e coletiva.

A experiência do projeto Voo-BPF e os dados oficiais do *site* da Escola EB 2,3 Dr. Carlos Pinto Ferreira indicam a convivência entre a mudança provocada pelas narrativas curriculares e a manutenção de disciplinas centradas no estudo de tecnologias, em consonância com uma proposta de currículo prescrito antes do surgimento da geração digital, daí a preocupação com o desenvolvimento de competências tecnológicas dos estudantes.

O projeto Voo-BPF revela a convivência entre a mudança provocada pela abertura e a flexibilidade da criação de novas situações pedagógicas que propiciam a construção de narrativas curriculares e a manutenção de disciplinas centradas no estudo de tecnologias, que resulta de uma proposta de currículo prescrito definido antes do surgimento da geração digital.

### Um laptop para cada aluno

A ideia de cada criança ter o seu próprio computador é bem antiga e foi idealizada bem antes da existência dos microcomputadores. Ela foi proposta por Alan Kay, em 1968, após ter visitado Seymour Papert no Massachusetts Institute of Technology (MIT), quando este pesquisador estava iniciando seu trabalho com o Logo. Kay ficou impressionado com o fato de as crianças estarem usando o computador para resolver problemas complexos de matemática e entendeu que cada criança deveria ter o seu computador portátil. A proposta era que cada criança usasse esse computador para concretizar suas



ideias através da construção de simulações. Mais do que o *hardware* ou o *software*, Kay idealizava seu computador portátil como um meio para expressar e comunicar o que as crianças estavam pensando – deveria ser como um instrumento musical, com o qual o usuário desenvolve uma relação pessoal e usa o instrumento para fazer música. Esse computador foi materializado em 1972 como o Dynabook, desenvolvido pelo Learning Research Group (LRG), criado por Kay como parte do laboratório Xerox Park (Kay, 2002).

O sonho de cada aluno ter o seu próprio computador começou a ser concretizado em 1989, quando o Methodist Ladies' College, na Austrália, propôs que cada aluno da 5ª à 12ª série tivesse o seu próprio *laptop*. O "P" do denominado PC – *Personal Computer* foi levado a sério e os computadores eram literalmente pessoais (Stager, 2003). Desde 2001, diversas escolas e sistemas educacionais nos Estados Unidos implantaram *laptops* para cada aluno – *1-1 laptop*, ou *1-1 computing*, como é conhecido. O primeiro foi o projeto proposto pelo Maine Learning and Technology Initiative (MLTI). Iniciado em 2001, implantou *laptops* em todas as escolas estaduais, sendo que todos os alunos da 7ª e 8ª trabalham com o seu *laptop* pessoal. Outra iniciativa do Texas, Texas Technology Immersion Pilot (TIP), é um projeto do estado, que implantou *laptops* em 22 escolas, como um projeto piloto. A Califórnia, no distrito de Lemon Grove, em San Diego County, também implantou *laptops* em todas as escolas (Weston; Bain, 2010). Finalmente, o Uruguai iniciou em 2007 a implantação de *laptops* educacionais – modelo XO da OLPC (One Laptop per Child) – em todas as escolas do interior, e em 2009 completou com as escolas da capital, Montevideu, de modo que todos os alunos do ensino fundamental (2º ao 9º ano) têm o seu *laptop* XO (Ceibal, 2010). No Brasil existem cinco experimentos usando *laptops* educacionais,

uma escola em Porto Alegre, uma em São Paulo, uma em Pirai (Rio de Janeiro), uma em Brasília e uma em Palmas. No início de 2010, o Governo Federal finalizou a compra de *laptops* educacionais (tipo Classmate PC da Intel) para ser instalados em 350 escolas, como parte de um projeto piloto, iniciado em março de 2010.

Essas experiências em andamento, inclusive os cinco experimentos nas escolas brasileiras, têm sido monitoradas e avaliadas no sentido de entender se a implantação de projetos dessa natureza produz impactos no aspecto pedagógico, social ou mesmo na dinâmica da escola. Por exemplo, o *The Journal of Technology, Learning, and Assessment* dedicou todo o número de janeiro de 2010 ao tema do *1-1 computing* (JTLA, 2010). Os resultados das diferentes experiências descritas não são 100% favoráveis. Existem alguns aspectos dos projetos que apresentam ganhos consideráveis, enquanto em outros aspectos o uso dos *laptops* na situação 1-1 não trouxe nenhuma mudança significativa.

Os argumentos para o uso dos *laptops* na situação 1-1 são diversos e versam sobre temas como aumentar os ganhos educacionais dos alunos, a se indicar na melhora nos testes de avaliação nacionais ou internacionais. Os argumentos são: a) aumentar o engajamento dos alunos, no sentido de ficarem mais interessados nos assuntos escolares; b) complementar atividades de aprendizagem baseadas em projetos, já que o aluno poderá usar o seu *laptop* para ter acesso à informação, colaborar com outros colegas, interagir com especialistas e construir conhecimentos; c) ampliar a aprendizagem para além da sala de aula, uma vez que os *laptops* possibilitam a aprendizagem em qualquer lugar e a qualquer momento; d) tirar vantagem do momento em que os assuntos são tratados em sala de aula para complementar o que está sendo trabalhado, sem ter que se deslocar para outros ambientes na escola.

e) preparar os alunos para o mercado de trabalho, uma vez que os computadores estão se tornando ferramentas essenciais e a tendência é a de cada profissional ter o seu computador, como já acontece em muitos segmentos da sociedade.

No entanto, os resultados que mais se sobressaem das experiências tratadas na literatura indicam que a maior parte dos experimentos está em uma fase de adaptação do uso da tecnologia (Penuel, 2006) e indicam que houve melhora substancial em alguns aspectos, como o aumento na quantidade e na qualidade da escrita dos alunos. Alunos que participam de projetos usando 1-1 laptops não só escrevem mais como escrevem melhor do que os alunos que basicamente só usam lápis e papel (Bethel; Bernard; Abrami; Wade, 2008). Alunos de escolas que implantaram laptops na situação 1-1 têm maior compreensão e melhor retenção da informação (Berry; Wintle, 2009) e melhoraram a capacidade de trabalhar em grupo e de colaborar com os colegas (Russell; Bebell; Higgins, 2004). Esses alunos também mostraram maior capacidade de acessar a tecnologia, de utilizar os laptops com maior facilidade, em praticamente todas as atividades da escola e fora dela (Bebell; Russell, 2006), têm acesso imediato à informação e passam a colaborar mais nas discussões em sala de aula (Penuel, 2006). Mesmo os professores notaram alguma melhora, pois eles têm uma visão mais elaborada do processo de aprendizagem do estudante por meio do computador e conseguem monitorar melhor o progresso dos alunos e a maneira como eles entendem e aplicam os conteúdos curriculares em situações de resolução de problemas (Penuel, 2006). Existem evidências empíricas de que a capacidade organizacional dos alunos melhorou, uma vez que as tarefas não são mais perdidas, esquecidas ou enfiadas nas mochilas. Finalmente, as experiências com os laptops XO nas escolas do Uruguai mostram mudanças

na dinâmica estrutural e social da sala de aula. As carteiras já não permanecem enfileiradas e cada aluno trabalha no seu projeto, mas ele se move, se junta a grupos de colegas que desenvolvem projetos colaborativos. As atividades educacionais não se restringem à sala de aula, pois é possível encontrar alunos trabalhando no pátio da escola ou mesmo sentados na calçada defronte à escola, trocando ideias com outros colegas. Claro, cada um interagindo com o seu laptop!

Para alguns pesquisadores mais críticos, essas evidências não são suficientes para justificar os gastos e os problemas enfrentados na implantação de projetos usando 1-1 laptops. A maioria desses pesquisadores vê nos laptops uma grande oportunidade para provocar mudanças educacionais substanciais, porém somente a introdução dessa tecnologia na escola tem mostrado resultados insignificantes nesse sentido. Cuban, por exemplo, acredita que ganhos educacionais têm mais chance de acontecer com um processo instrucional mais individualizado e baseado na resolução de problemas do que na implantação de laptops (Weston; Bain, 2010).

Por sua vez, investigação desenvolvida por Warschauer de 2003 a 2005 (Warschauer, 2006), acompanhando programas de uso de laptop sem fio em escolas americanas dos Estados da Califórnia e do Maine, identificou em alguns contextos resultados favoráveis no letramento digital e no desenvolvimento de competências de investigação. Mas, a pesquisa mostrou também variação considerável dos resultados entre as escolas devido a questões sociais e de contexto, sendo que as diferentes visões, valores e crenças desempenham papel crucial na implementação. Entre os estudantes de escolas que usam o laptop, Warschauer observou melhoria na capacidade de acessar, gerir e incorporar informações, escrever e desenvolver produtos multimídia, ou seja, o uso do laptop e da internet

faz a diferença nos aspectos relacionados com inovação, criatividade e autonomia.

Para que a implantação de *laptops* na situação 1-1 seja mais efetiva, ela tem que ser acompanhada de outras ações e de uma nova visão de educação, como será discutido no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 6

### Nova visão de Educação

**N**os capítulos anteriores mostramos que temos condições favoráveis para promover a integração das TDIC às atividades curriculares. Temos uma boa compreensão da noção de currículo; temos ótimas tecnologias em termos de *software* e *hardware*, inclusive com a possibilidade de cada aluno ter o seu próprio computador; e um conhecimento baseado em pesquisas indicando como as tecnologias podem auxiliar os processos de ensino e aprendizagem e as mudanças na escola, favorecendo uma educação condizente com a vida e as necessidades da sociedade nesse início de século XXI. Embora tenhamos tudo isso, as mudanças tão sonhadas e necessárias para promover a integração das TDIC ao currículo ainda não aconteceram em nenhum sistema educacional, mesmo nos países mais desenvolvidos. Temos exemplos pontuais de mudanças em algumas escolas, porém essa mudança não é sistêmica e largamente disseminada. Ela pode estar acontecendo graças ao esforço individual de alguns professores, em algumas disciplinas, porém ela raramente atinge a escola ou o sistema educacional em seu todo.

Os resultados de alguns projetos que visam implantar mudanças no currículo, na estrutura e na dinâmica da escola indicam que alterar a grade e assuntos curriculares, ou mesmo implantar projetos que permitam o acesso total à tecnologia, como um *laptop* para cada aluno, não foram

suficientes para causar as mudanças que eram esperadas. Os fatores que influem nessa mudança são muito mais complexos e ela não acontece por decreto ou somente por vontade dos gestores educacionais. Ela exige uma nova visão de educação, condizente com a acelerada mudança que estamos presenciando em praticamente todos os segmentos da sociedade. Esse assunto certamente não se esgota neste capítulo, mas será importante pontuar alguns elementos que poderão favorecer as mudanças de modo que as tecnologias possam ser integradas ao currículo.

O primeiro problema é justamente o fato de que, em sua maioria, as iniciativas para mudar algo na educação não partem de dentro do sistema, da reivindicação dos professores, mas são impostas de fora para dentro, de cima para baixo. Praticamente todas as reformas educacionais foram implantadas de cima para baixo. Exemplos mais recentes são os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1997) e a inclusão das TDIC na escola. Nada disso produziu as mudanças preconizadas. E aqui vale a metáfora do “ovo” – quando quebrado de fora para dentro, ele pode produzir omeletes, bolos etc. Quando quebrado de dentro para fora, permite a sustentabilidade do ovo e em alguns casos produz resultados que voam! É incrível que diante das mudanças que vivenciamos neste início de século a classe de educadores ainda não tenha se organizado para viabilizar propostas que façam da educação algo condizente com a vida que acontece além dos muros da escola. Os professores que estão na linha de frente, diante de 30, 40 alunos, ainda aceitam mudanças que foram feitas para eles, e não por eles (Weston; Bain, 2010).

Outro aspecto a ser ponderado é que as mudanças que foram implementadas na educação foram pontuais, incrementais e, na verdade, elas não contribuíram para o desenvolvimento de uma nova visão dos processos educacionais, como aconteceu com as mudanças em

outros segmentos da sociedade. Por exemplo, os sistemas de controle acadêmico, os restaurantes *self-service*, a produção de bens foram totalmente remodelados. Eles ainda continuam existindo, ainda preservam sua função e objetivos, porém os procedimentos e processos que empregam são totalmente diferentes do que era feito 20 anos atrás. Parte das mudanças aconteceu graças à introdução das tecnologias, no entanto essa tecnologia não foi utilizada para simplesmente automatizar velhos processos. Foi necessário alterar estruturas e procedimentos de modo que ela pudesse efetivamente trazer contribuições significativas.

O mesmo não acontece com as mudanças que ocorreram na escola. No caso das TDIC, em geral, elas são apêndice ao que acontece na sala de aula tradicional. As atividades em sala continuam praticamente as mesmas e os laboratórios de computadores, quando usados, não são integrados aos assuntos curriculares desenvolvidos em sala de aula.

Weston e Bain (2010), baseados em estudos de diversos autores, propõem que as TDIC não sejam vistas como ferramentas tecnológicas, mas como ferramentas cognitivas, capazes de expandir a capacidade intelectual de seus usuários. É o que acontece quando um engenheiro utiliza recursos computacionais para calcular a estrutura de uma ponte, por exemplo; ou quando médicos usam sofisticados sistemas para visualizar partes do corpo à procura de lesões ou tumores. Nesses casos, os profissionais não estão pensando nas tecnologias, mas no problema sendo resolvido e em como as decisões podem ser auxiliadas pelos resultados fornecidos pelas tecnologias.

No caso do uso das TDIC na escola, em geral a tecnologia é o foco, o objeto de estudo. Grande parte das atividades realizadas nos laboratórios de informática é

voltada ao ensino de aplicativos como processador de texto, planilhas, além de *softwares* para acessar a informação. Mesmo no caso de acesso pleno às TDIC, como acontece com os *laptops* na situação 1-1, em geral eles têm sido utilizados para o acesso imediato à informação, basicamente substituindo as fontes impressas de informação, como o livro; para a produção de texto, em grande parte, substituindo o lápis e papel; e para armazenar informação, como repositório de informação digital, substituindo os fichários. Nenhuma dessas “inovações” está relacionada com alterações do processo de ensinar e aprender. Elas simplesmente automatizam velhas práticas (Weston; Bain, 2010).

Portanto, a inovação educacional não deve se limitar à inclusão das TDIC na escola, nem mesmo quando se trata de um *laptop* para cada aluno. As mudanças devem abranger aspectos didáticos e pedagógicos, como a proposta de uma educação baseada em resolução de problemas, o trabalho com temas geradores ou projetos. Essa tem sido a tônica das discussões entre diversos autores da área, inclusive os que criticam a simples inclusão das TDIC na escola como, por exemplo, Cuban (2001).

A ideia da educação baseada em projetos foi proposta principalmente pelos pesquisadores espanhóis (Hernández, 1998; Hernández; Ventura, 1998; Yus, 1998). Aqui no Brasil muito tem sido falado sobre a educação por projetos, principalmente relacionada com o uso das TDIC (Almeida, 2001; Almeida; Fonseca, 2000; Fagundes et al., 1999; Freire; Prado, 1999; Machado, 2000; Prado, 2003; Prado, 2001; Valente, 2002b). Sem dúvida, a implantação de projetos usando as tecnologias apresenta diversos aspectos bastante positivos, permitindo a integração de situações educacionais que vão além das paredes da sala de aula. O trabalho com projetos permite a coexistência de diferentes visões do mundo e o confronto entre elas,

a importância do contexto e a relevância dos interesses do aprendiz na aprendizagem, o novo conhecimento relacionado ao que o aluno já conhece, e a reflexão sobre resultados significativos obtidos pelos alunos (Prado, 1999). Como observado por Dewey, a educação por projetos é uma tentativa de unir dois mundos que coexistem separadamente: a vida e a escola (Dewey, 1979).

O desenvolvimento do projeto serve como pano de fundo para o aluno realizar atividades e explicitar seus conhecimentos, criando situações concretas e oportunidades para o aluno “aplicar conteúdos”, e não “ser ensinado sobre conteúdos”. É uma maneira de contextualizar o processo de uso do conhecimento e propiciar ao aprendiz a chance de poder atribuir significado ao conceito que está sendo trabalhado, além de criar oportunidades para desenvolver habilidades sobre como resolver problemas, sobre estratégias, criatividade, pensamento crítico, trabalho em grupo, cooperação com outros colegas e com especialistas.

Nesse contexto, as TDIC podem ser extremamente úteis como ferramentas cognitivas, desempenhando diferentes papéis, auxiliando tanto o aluno quanto o professor. No caso do aluno, as TDIC podem ser utilizadas na busca da informação de que o aprendiz necessita ou na elaboração de cálculos. Segundo, podem servir como importante ferramenta de comunicação para a troca de ideias entre os colegas e com especialista. Terceiro, elas podem auxiliar no processo de representação e explicitação do raciocínio e, por conseguinte, dos conceitos e estratégias que o aprendiz utiliza. Quarto, as TDIC executam este “raciocínio” à medida que apresentam o resultado do que foi solicitado à máquina em termos da representação e explicitação das ações que o aluno define como parte do processo de resolver um problema ou um projeto. Quinto, a apresentação dos resultados favorece

a reflexão de modo que o aprendiz pode confrontar suas ideias originais com os resultados obtidos. Finalmente, se os resultados não são os esperados, é possível alterar a representação das ideias, depurando-as (Valente, 1999). A exploração desses diferentes papéis das TDIC favorece ao aluno o "empoderamento" sobre o próprio processo de aprendizagem (Papert, 1985; 1994); a construção de novos conhecimentos por meio da autoria expressando suas ideias com o uso de linguagens hipermídia; a solidariedade e o compartilhamento de processos e produções com os colegas; a construção da cidadania e a inclusão na sociedade digital e no mundo do trabalho (Almeida, 2007b).

Do mesmo modo, as TDIC também auxiliam o trabalho do professor no sentido de que a explicitação das ideias e os resultados apresentados pela máquina permitem ao aprendiz observar quais aspectos da resolução do problema ou do projeto foram realizados corretamente e o que ainda necessita ser melhorado. A intervenção do professor é fundamental nos momentos em que o aprendiz não consegue progredir ou nos momentos de ser desafiado a procurar novas situações e, assim, ter a chance de dar saltos de qualidade no seu trabalho. Assim, cabe ao professor orientar o aluno para empregar as funções e operações propiciadas pelas TDIC para a comunicação, a busca de informações, a representação do pensamento, o engajamento na produção colaborativa de conhecimento, o registro de suas produções e a reformulação das mesmas, a publicação e a socialização dos trabalhos (Almeida, 2007b).

Portanto, a implantação das TDIC na escola vai muito mais além do que prover acesso à tecnologia e automatizar práticas tradicionais. Ela tem que estar inserida e integrada aos processos educacionais, agregando valor à atividade que o aluno ou o professor realiza como

acontece com a integração das TDIC em outras áreas. No entanto, para que essa integração tecnológica ocorra, é preciso implantar mudanças em políticas, concepções, valores, crenças, processos e procedimentos que são centenários, e que certamente vão necessitar de um grande esforço dos educadores e da sociedade como um todo. A integração das TDIC vai necessitar de alterações na estrutura dos espaços e do tempo da escola, como as salas multiatividades e flexibilização das tradicionais aulas de 50 minutos, e, sobretudo, reestruturar o tempo do professor de modo que ele possa se organizar para estudar, planejar e dialogar com os alunos para além do tempo e do espaço da sala de aula, o que implica políticas públicas de valorização do professor. A mudança estrutural implica também mudanças conceituais, como repensar o currículo, entender o que significa aprender e como a escola pode ser geradora, e não só consumidora, de conhecimento, espaço de diálogo, solidariedade, articulação entre o conhecimento local e o global e de convivência com a diferença.

Mas o conhecimento novo e o conhecimento existente têm historicidade, e, assim, é necessário trabalhar com o conhecimento que os estudantes trazem de seu cotidiano, com o conhecimento sistematizado e que compõe o currículo prescrito, e, sobretudo, estar aberto e apto para produzir o conhecimento não existente. Desse modo, ensinar, aprender e pesquisar são intrinsecamente relacionados (Freire, 2004).

Para tanto, há que se investir fortemente na formação permanente e contextualizada de educadores (professor, gestor, especialista em educação...), criando condições para que possam refletir sobre a própria prática com o uso das TDIC e reconstruir o *saber ensinado* (Freire, 1996, p. 29) com a integração dos instrumentos simbólicos que caracterizam a cultura digital. Essa formação

se desenvolve com a mediatização das TDIC, articulação das dimensões cognitiva, política, social, organizacional, pedagógica e instrumental com o uso das TDIC na própria prática profissional e pedagógica, fortalecendo a ação das lideranças da escola e a participação do professor nas tomadas de decisão compartilhadas sobre a incorporação de tecnologias no contexto escolar, assumindo no coletivo da escola a responsabilidade para enfrentar os conflitos inerentes a todo processo de mudança (Almeida; Alonso, 2007).

Como mencionado no capítulo anterior, o currículo sendo trabalhado atualmente foi desenvolvido para a era do lápis e do papel. As TDIC jamais serão integradas às atividades curriculares se elas continuarem explorando somente o lápis e papel para representar e explicitar os conhecimentos do aluno. As atividades, os projetos que o aluno desenvolve podem explorar novos letramentos e, portanto, as facilidades que as TDIC oferecem como o uso da imagem, do som, da animação. Além disso, explorar aspectos hipermediáticos, permitindo navegar na informação, quebrando a estrutura linear e sequencial da informação impressa.

Outro entrave para a implantação das mudanças nos procedimentos educacionais é a pouca compreensão por parte dos educadores sobre o que significa aprender. Do ponto de vista educacional, tanto a memorização da informação quanto a construção de conhecimento fazem parte do processo de aprender. Porém, uma formação totalmente baseada na memorização não dá mais conta de preparar pessoas para atuarem e sobreviverem na sociedade do conhecimento. Hoje, além de ter a informação, é necessário ter competências, no sentido de dominar os conceitos, saber aplicar esses conceitos e ter atitudes críticas e criativas diante de situações-problema (OECD, 2005), que são impossíveis de serem simplesmente me-

morizadas. Essas competências devem ser construídas por cada aprendiz na interação com objetos e com pessoas que coabitam o seu cotidiano. Assim, a questão fundamental para poder criar processos de ensino e aprendizagem efetivos é saber como prover a informação de modo que ela possa ser interpretada pelo aprendiz e que ações ele deve realizar para que essa informação seja convertida em conhecimento.

Se a nova proposta educacional consiste no desenvolvimento de projetos e com isso a construção de conhecimento, a questão é: o que acontece com esse conhecimento gerado? Ele pode ser descartado ou pode ser disseminado. A disseminação do conhecimento gerado pelos alunos implica uma visão totalmente diferente do que conhecemos sobre a escola atual. Ela deixa de ser consumidora, repassadora de conhecimento para se tornar também gestora e geradora do conhecimento que tanto os alunos quanto os professores produzem. Ela se torna um organismo vivo, uma instituição que aprende, como observado por alguns autores (Fullan; Hargreaves, 2000).

Por outro lado, nenhuma dessas ideias poderá ser materializada se as mudanças não acontecerem no nível das pessoas que coabitam a escola, como os alunos, professores e gestores educacionais, bem como os que estão fora da escola, como pais, empresários e a sociedade em geral.

O aluno deve assumir uma postura mais ativa, resolvendo problemas e projetos como meio de explicitar seus conhecimentos e com isso permitir a intervenção efetiva do professor, auxiliando o processo de construção de conhecimento. No entanto, esta construção não acontece simplesmente deixando o aluno interagir com as TDIC. Ela ocorre quando o professor interage com o



aluno, usando as diferentes ações que estão envolvidas no desenvolvimento do projeto para discutir, questionar, orientar, fornecer informações pertinentes, e propiciar situações para desafiar o aluno, forçando a reflexão e a depuração dos conceitos e estratégias que ele usa.

O papel do professor, portanto, passa a ser outro. Primeiramente, ele deve auxiliar o aluno na definição de seu projeto, adequando-o ao interesse do aluno, das suas potencialidades intelectuais e dos objetivos pedagógicos a ser atingidos. Segundo, o professor deve saber criar oportunidades de construção do conhecimento. Isto significa manter o aluno desenvolvendo seu projeto, mas o objetivo dessa atuação do professor não deve ser somente a completude do projeto, mas procurar desafiar o aluno com questões ou situações para que ele possa confrontá-las com os resultados do seu projeto. Isto deve ser feito com relação aos conceitos disciplinares, com relação aos aspectos emocionais, éticos e com relação às estratégias de aprendizagem mobilizadas pelo aluno. Somente com o constante monitoramento que o professor realiza será possível entender se o aluno está construindo novos conhecimentos sobre os diferentes conceitos que o desenvolvimento de um projeto propicia. Finalmente, o professor deve dominar o conteúdo disciplinar, dominar o uso das TDIC, ter clareza das concepções de currículo que se encontram subjacentes às políticas educacionais e aos processos de ensino, compreender o que cada uma dessas tecnologias pode oferecer e como elas podem ser exploradas em diferentes situações educacionais. Em determinada situação, a TV pode ser mais apropriada do que o computador. Mesmo com relação ao computador, existem diferentes aplicações que podem ser exploradas dependendo do que está sendo estudado ou dos objetivos que o professor pretende atingir.

Os gestores educacionais, como os administradores, orientadores pedagógicos e supervisores, devem repensar o papel da gestão escolar no sentido de ampliar o foco administrativo e pedagógico, tornando a escola geradora de conhecimento. Isso implica criar facilidades para que certas estruturas fossilizadas sejam flexibilizadas, como os espaços e tempos da escola. Além disso, as tarefas que realizam também são entendidas como problemas, projetos que são resolvidos, usando ou não as TDIC, porém, como fruto de um processo de reflexão, problematização e construção de conhecimento. Essa nova postura deve ser condizente com a concepção da escola geradora de conhecimento, espaço de experiência democrática, solidariedade e respeito às diferenças. Nessa escola, todos os envolvidos, gestores educacionais, professores e alunos, necessitam ser construtores de conhecimento, cada um na sua área e especialidade de atuação, contribuindo para que a escola seja entendida como a instituição que também gera e não só consome conhecimento.

Essa postura do gestor e do professor reflete a compreensão de si como sujeito histórico de seu tempo, que identifica a importância da consciência, da subjetividade e da atuação crítica e comprometida na transformação do mundo e uma opção que inter-relaciona a educação com a política, a teoria com a prática, a ação com a reflexão, fazendo do currículo um instrumento de emancipação humana e humanização embasado em valores e compromissos éticos (Freire, 2001).

A sociedade tem um papel fundamental na mudança da escola. Os pais principalmente, já que grande parte do que os filhos aprendem acontece fora da escola. A família ainda tem um papel importante na formação dos valores e como incentivadora para que os filhos frequentem a escola e cultivem o hábito de ler, de estudar e usar os recursos disponíveis na sociedade como



fonte de informação, comunicação e oportunidade de aprendizagem.

Por outro lado, as empresas estão ficando cada vez mais próximas da escola, como acontece em países mais desenvolvidos nos quais as organizações que são altamente dependentes de profissionais qualificados estão se mobilizando para, juntamente com órgãos públicos, estabelecer parcerias de modo a ter um papel mais atuante nas mudanças nas escolas.

Nos Estados Unidos foi criado o Partnership for 21st Century Skills (Parcerias para as Habilidades do Século XXI), ou P21, como é conhecido (P21, 2007). Essa parceria é formada por empresas e grupos educacionais como a Cable in the Classroom, Cisco System, Microsoft e a National Education Association. O objetivo é ajudar as escolas a implantar atividades que propiciem o desenvolvimento de habilidades tecnológicas, analíticas e pensamento crítico, além da criatividade, colaboração e comunicação. Essas são as habilidades que alguns especialistas argumentam que estarão em grande demanda, à medida que o mundo do trabalho se torna cada vez mais globalizado e desterritorializado, baseado no empreendedorismo e voltado para o serviço. A metodologia utilizada é a da aprendizagem baseada na resolução de problemas (*problem based-learning* – PBL), e os alunos são encorajados a trabalhar em grupo para resolver problemas específicos e a contar com a ajuda do professor para orientá-los em vez de ministrar aulas sobre conteúdos. No início de 2009, dez sistemas estaduais de educação haviam adotado essa metodologia de trabalho, como, por exemplo, o estado de Massachusetts, que tem um dos mais bem avaliados sistemas estaduais de educação. Essa proposta educacional tem sido criticada por alguns especialistas, entretanto o ponto mais crucial é o de ser capaz de manter um balanço entre o conteúdo disciplinar e as habilidades que estão sendo trabalhadas (Sawchuk, 2009).

Na Inglaterra, o envolvimento do setor produtivo com o sistema educacional público está sendo realizado via criação das *academy schools* (2010). Elas foram criadas durante o governo de Tony Blair, no ano 2000, e consistem de uma parceria entre o sistema público de educação e organizações privadas, como empresas, grupos voluntários e universidades. Essas organizações contribuem com £2 milhões e o governo com £25 milhões para a criação de um fundo que será administrado pela organização privada para gerir a escola (ou seja, fora do sistema local de administração escolar, como acontece na Inglaterra). O governo controla as exigências curriculares e os padrões de qualidade da educação dessas escolas. A participação das organizações privadas contribui para que essas escolas sejam especializadas, sendo que elas têm um nível de especialidade em um ou mais assuntos, como arte, turismo, telecomunicação, conforme sejam as demandas do contexto. A primeira *academy school* foi inaugurada em 2002 e até o final de 2009 existiam 203 escolas em 83 comunidades, sendo que em 2010 estão previstas mais 100 para ser inauguradas (Academy School, 2010).

A maior parte das *academy schools* substitui escolas que tinham baixo desempenho, principalmente as que se encontram em comunidades em desvantagem socioeconômica ou que têm uma importante contribuição para a comunidade local. Elas oferecem soluções locais para as necessidades locais, e a participação das organizações propicia etos e missões específicos, como, por exemplo, a *academy school* especializada em turismo é patrocinada pelo aeroporto local. Geralmente elas envolvem novos prédios, com um *design* inovador e com facilidades específicas, condizentes com a missão da escola. Na verdade, essas escolas estão sendo vistas como meios para melhorar os padrões educacionais e como motores para a mobilidade social. Isso de fato tem sido atingido,

conforme mostram os resultados dos estudos, indicando uma melhora significativa nas avaliações do desempenho dos alunos e no envolvimento da comunidade (Academy School, 2010).

A parceria entre o setor público e a empresa ou organizações privadas deve ser inevitável, uma vez que a educação está se tornando um importante componente no desenvolvimento do país e certamente não deve ser função só da escola. Por outro lado, as mudanças pedagógicas e curriculares devem ser de total responsabilidade dos educadores. Nesse sentido, é fundamental a participação dos educadores para assumirem uma posição crítica e indagadora diante das possibilidades, riscos e dificuldades dessas parcerias e do lugar que cabe a cada organização. Não se pode mais tomar como princípio a rejeição ao estabelecimento de toda parceria ou abraçar acriticamente qualquer proposta. Cabe saber o que será feito e quando!

## Referências bibliográficas

- ABRAHAMSON, D.; BLIKSTEIN, P.; LAMBERTY, K. K.; WILENSKY, U. *Mixed-Media Learning Environments. Proceedings of Instructional Design and Children*, 2005. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/papers/AbrahamsonBlikstein-MixedMedia-IDC2005.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2007.
- ACADEMY SCHOOL. *What are Academies?* Disponível em: <http://www.standards.dfes.gov.uk/academies/>. Acesso em: 22 mar. 2010.
- ALMEIDA, F. J.; FONSECA JÚNIOR, F. M. *Projetos e ambientes inovadores*. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED-Proinfo. Ministério da Educação, 2000.
- ALMEIDA, M. E. B. *Educação, projetos, tecnologia e conhecimento*. São Paulo: PROEM; Takano Ed., 2001.
- \_\_\_\_\_. Integração de tecnologias à educação: novas formas de expressão do pensamento, produção escrita e leitura. In: VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. de (orgs.). *Formação de educadores a distância e integração de mídias*. São Paulo: Avercamp, 2007a., cap. 10, p. 159-169.
- \_\_\_\_\_. A presença de Paulo Freire nas pesquisas e nas políticas públicas de tecnologias na educação brasileira: reinventar a teoria, reconstruir a prática. In: MERCADO, L. P. L. *Formação do pesquisador em educação: questões contemporâneas*. Maceió: EDUFAL, 2007b. V. 1, p. 259-291.
- \_\_\_\_\_. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua História. *Educação, Forma-*

- ção & Tecnologias, vol.1(1), abr. 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt>. Acesso em: 12 dez. 2008.
- \_\_\_\_\_; ALONSO, M. *Tecnologias na formação e na gestão escolar*. São Paulo: Avercamp, 2007.
- ANDRADE, P. F. (org.). *Projeto EDUCOM: realizações e produtos*. Brasília: Ministério da Educação e Organização dos Estados Americanos, 1993.
- APPLE, M. W. Repensando ideologia e currículo. In: MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. (orgs.). *Currículo, cultura e sociedade*. São Paulo: Cortez, 1994, p. 39-58.
- BEBELL, D; RUSSELL, M. Berkshire Wireless Learning Initiative Quarterly Evaluation Report. December 2005-June 2006. "Year 1". *Evaluation Findings: Student and Teacher Results Boston College*. Disponível em: <http://www.bc.edu/research/intasc/researchprojects/bwli/pdf/BWLIyr1EvalRpt.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2010.
- BERRY, A. M.; WINTLE, S. E. *Using Laptops to Facilitate Middle School Science Learning: the results of the hard fun*. Disponível em: [http://www.usm.maine.edu/cepare/pdf/Bristol\\_Final\\_Copy\\_cover.pdf](http://www.usm.maine.edu/cepare/pdf/Bristol_Final_Copy_cover.pdf). Acesso em: 20 fev. 2010.
- BETHEL, E. C.; BERNARD, R. M.; ABRAMI, P. C.; WADE, C. A. *Ubiquitous computing in K-12 classrooms: A systematic review*. 2008. Disponível em: [http://camp.ostfold.net/artman2/uploads/1/Education\\_Bethel.pdf](http://camp.ostfold.net/artman2/uploads/1/Education_Bethel.pdf). Acesso em: 21 jan. 2010.
- BORGES, M. A. F. *Apropriação das tecnologias de informação e comunicação pelos gestores educacionais*. 2009. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- BRASIL – Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BUCKINGHAM, D. *The media literacy of children and young people: a review of the research literature on behalf*

- of Ofcom*. Londres: Office of Communications, 2005.
- \_\_\_\_\_. *Media Education: literacy, learning and contemporary culture*. Londres: Polity Press, 2003. 219 p.
- CAPPELLETTI, I. F. (org.). *Avaliação educacional: fundamentos e práticas*. São Paulo: Editora Articulação Universidade/Escola, 1999.
- CED-PUC/SP. *Subsídios para a reformulação curricular do Programa Educação: Currículo*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo. São Paulo, 2007.
- CEIBAL. *Plan Ceibal*. Disponível em: <http://www.ceibal.edu.uy>. Acesso em: 20 fev. 2010.
- COPE, B.; KALANTZIS, M. *Putting 'Multiliteracies' to the Test*. Disponível em: <http://www.aiea.edu.au/multilit.htm>. Acesso em: 20 abr. 2006.
- CUBAN, L. *Oversold and underused: computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- DEWEY, J. *Lógica: teoría de la investigación*. México: Fondo de Cultura, 1950.
- \_\_\_\_\_. *Como pensamos – como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma re-exposição*. São Paulo: Editora Nacional, 1979.
- DIAS, P. Da e-moderação à mediação colaborativa nas comunidades de aprendizagem. *Educação, Formação & Tecnologias*; vol.1 (1), abr. 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/issue/view/5>. Acesso em: 27 jul. 2009.
- \_\_\_\_\_. *Processos de aprendizagem colaborativa nas comunidades on-line*. In: DIAS, A. (org.). *E-learning para e-formadores*. Guimarães: TecMinho, 2004, p. 19-31.
- DWYER, B. Preparing for the 21st Century: A Paradigm for our Times. *Innovations in Education and Training International*, 32 (3), 1995, p. 269-277.
- FAGUNDES, L.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. *Aprendizes do futuro: as inovações começaram*. *Coleção Informáti-*

ca para a Mudança em Educação. MEC/SEED/Proinfo, 1999. Disponível em: <http://www.proinfo.gov.br>. Acesso em: 2 fev. 2006.

FINO, C.; SOUSA, J. As TIC redesenhando as fronteiras do currículo. *Revista Educação & Cultura Contemporânea*, v. 2, n. 3. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, 2005, p. 53-66.

FREIRE, F. M. P.; PRADO, M. E. B. B. Projeto Pedagógico: Pano de fundo para escolha de um software educacional. In: VALENTE, J. A. (org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP-NIED, 1999, p. 111-129. Disponível em: <http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro1>. Acesso em: 2 fev. 2006.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

\_\_\_\_\_. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 14ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP, 2000.

\_\_\_\_\_. Pedagogia dos sonhos possíveis. In: FREIRE, A. M. (org.). *Pedagogia dos sonhos possíveis*. São Paulo: Editora Unesp, 2001.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 38ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

FULLAN, M.; HARGREVES, A. *A escola como organização aprendente – Buscando uma educação de qualidade*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

FURLANETTO, E. C. *Notandum* 17. jul-dez 2008. ESDC / CEMOrOC-Feusp / IJI-Universidade do Porto. Disponível em: [http://www.cidadesp.edu.br/old/mestrado\\_educacao/artigos/docentes/ecldeide\\_28\\_04\\_2009.pdf](http://www.cidadesp.edu.br/old/mestrado_educacao/artigos/docentes/ecldeide_28_04_2009.pdf). Acesso em: 10 fev. 2010.

GALLO, S. A orquídea e a vespa: transversalidade e currículo rizomático. In: GONSALVES, E.; PEREIRA, M. Z.; CARVALHO, M. E. *Currículo e contemporaneidade*

de: questões emergentes. São Paulo: Alínea, 2004, p. 37-50.

GEPE. *Plano Tecnológico da Educação. Competências TIC. Estudo de Implementação*. Vol. 1. 2008. Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE). Ministério da Educação, Portugal. Disponível em: [http://www.gepe.min-edu.pt/np4/?newsId=364&fileName=Competencias\\_TIC\\_vol\\_1\\_Final\\_Web.pdf](http://www.gepe.min-edu.pt/np4/?newsId=364&fileName=Competencias_TIC_vol_1_Final_Web.pdf). Acesso em: 21 out. 2009.

GERANIOU, E.; MAVRIKIS, M.; KAHN, K.; HOYLES, C.; NOSS, R. Developing a Microworld to Support Mathematical Generalisation. *PME 33: International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 19th-24th of July 2009, Thessaloniki, vol. 3, 2009, p. 49-56.

GIROUX, H. A. *Os professores como intelectuais*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GOODSON, I. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes, 1995.

\_\_\_\_\_. *O currículo em mudança. Estudos na construção social do currículo*. Portugal: Porto Editora, 2001.

\_\_\_\_\_. Currículo, narrativa e o futuro social. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 35, mai/ago, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n35/a05v1235.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2009.

GREEN, H.; HANNON, C. *Their Space. Education for a digital generation*. Londres: Demos, 2007.

HADJI, C. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HEALY, L.; HOELZL, R.; HOYLES, C.; NOSS, R. Messing up. *Micromath*, vol. 10, 1994, p. 14-17.

HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança na Educação: os projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

\_\_\_\_\_; VENTURA, M. *A Organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- JTLA. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*. Disponível em: <http://escholarship.bc.edu/jtla/>. Acesso em: 20 jan. 2010.
- KAY, A. *The Dynabook revisited. A conversation with Alan Kay*. 2002. Disponível em: [http://www.squeakland.org/content/articles/attach/dynabook\\_revisited.pdf](http://www.squeakland.org/content/articles/attach/dynabook_revisited.pdf). Acesso em: 21 fev. 2010.
- KLEIMAN, A. *Os significados do letramento*. Campinas: Mercado de Letras, 1995.
- KRESS, K. *Multimodality in Multiliteracies: literacy learning and the design of social futures*. Londres & Nova York: Routledge, 2000.
- LEMKE, J. L. *Travels in hypermodality. Visual Communication*, vol. 1 (3), 2002, p. 299-325.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.
- LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem: estudos e proposições*. São Paulo: Cortez, 1995.
- MACHADO, N. J. *Educação: projetos e valores*. São Paulo: Escrituras, 2000.
- MANOVICH, L. *The Language of New Media*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 2001a.
- \_\_\_\_\_. *Post-media Aesthetics*. 2001b. Disponível em: [http://www.manovich.net/DOCS/Post\\_media\\_aesthetics1.doc](http://www.manovich.net/DOCS/Post_media_aesthetics1.doc). Acesso em: 2 ago. 2007.
- \_\_\_\_\_. *Post-media Aesthetics*. 2001c. Disponível em: [http://www.manovich.net/texts\\_07.htm](http://www.manovich.net/texts_07.htm). Acesso em: 20 abr. 2006.
- MARTINS, M. C. *Criança e mídia: "Diversa-mente" em ação em contextos educacionais*. 2003. Tese (Doutorado em Multimeios). Programa de Pós-graduação em Multimeios, Instituto de Artes, Unicamp.
- ME/PTE. Ministério da Educação, Portugal. *Plano Tecnológico da Educação* (Anexo à resolução do Conselho de Ministros nº 137/2007, de 18 de setembro). Lisboa: GEPE/ME, 2007.

- MIGEN. *Intelligent Support for Mathematical Generalisation*. Disponível em: [http://www.lkl.ac.uk/cms/index.php?option=com\\_content&task=view&id=193&Itemid=91](http://www.lkl.ac.uk/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=193&Itemid=91). Acesso em: 3 mar. 2010.
- MOREIRA, A. F.; ARROYO, M. G.; GONZÁLES, M.; BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. *Indagações sobre currículo. Currículo e desenvolvimento humano*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag5.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2008.
- OECD. *The definition and selection of Key Competences. Executive summary*. 2005. Disponível em: [www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf). Acesso em: 22 fev. 2010.
- OFCOM. *Media Literacy Audit – Report on adult media literacy*. Londres, 2006. Disponível em: [http://www.ofcom.org.uk/advice/media\\_literacy/medlitpub/medlitpubrss/medialit\\_audit/medialit\\_audit.pdf](http://www.ofcom.org.uk/advice/media_literacy/medlitpub/medlitpubrss/medialit_audit/medialit_audit.pdf). Acesso em: 27 jul. 2009.
- P21. *The Intellectual and Policy Foundations of the 21st Century Skills Framework*. 2007. Disponível em: [http://www.p21.org/route21/images/stories/epapers/skills\\_foundations\\_final.pdf](http://www.p21.org/route21/images/stories/epapers/skills_foundations_final.pdf). Acesso em: 3 mar. 2010.
- PACHECO, J. A. *Currículo: teoria e prática*. Porto: Porto Editora, 1996.
- PAPERT, S. *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- \_\_\_\_\_. *Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education. A proposal to the National Science Foundation*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, 1986.
- \_\_\_\_\_. *A Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

- PENUEL, W. R. Implementation and effects of one-to-one computing initiatives: A research synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*, 38 (3), 2006, p. 329-348.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- PINAR, W. A Política de raça e gênero da Reforma Curricular Contemporânea nos Estados Unidos. *Currículo sem Fronteiras*, v. 6, n. 2, p. 126-139, Jul/Dez 2006. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol6iss2articles/pinar.pdf>. Acesso em: 3 mai. 2008.
- PRADO, M. E. B. B. *Da ação à reconstrução: possibilidades para a formação do professor*. Artigo Coleção Série Informática na Educação – TVE Educativa, 1999.
- \_\_\_\_\_. Articulando saberes e transformando a prática. *Boletim Salto para o Futuro*. TV escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED. Ministério da Educação, 2001. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2001/tcur/tcurtxt5.htm>. Acesso em: 2 fev. 2006.
- \_\_\_\_\_. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. *Boletim Salto para o Futuro*. TV escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED. Ministério da Educação, 2003. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/ppm/tetext1.htm>. Acesso em: 2 fev. 2006.
- RUSSELL, M.; BEBELL, D.; HIGGINS, J. *Laptop learning: a comparison of teaching and learning in upper elementary classrooms equipped with shared carts of laptops and permanent one-to-one laptops*. Boston: Technology and Assessment Study Collaborative, Boston College, 2004.
- SACRISTAN, G. J. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

- SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. C. *Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SANTAELLA, L. *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.
- \_\_\_\_\_. As linguagens como antídotos ao midiacentrismo. *Matrizes*, vol. 1, n. 1, 2007, p. 75-97. Disponível em: <http://revcom.portcom.intercom.org.br/index.php/MATRIZES/issue/view/278>. Acesso em: 15 jul. 2009.
- SAWCHUK, S. Backers of '21st-Century Skills?' Take Flak. Online, Education Week, v. 28, n. 23, Março 2009. Disponível em: [http://www.edweek.org/ew/articles/2009/03/04/23pushback\\_ep.h28.html](http://www.edweek.org/ew/articles/2009/03/04/23pushback_ep.h28.html). Acesso em: 12 out. 2009.
- SILVA, B. D. As tecnologias de informação e comunicação nas reformas educativas em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*. Ano/vol. 14, n. 2, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2001.
- SILVA, T. T. Os novos mapas culturais e o lugar do currículo numa perspectiva pós-moderna. In: SILVA, T. T.; MOREIRA, A. F. (orgs.). *Territórios contestados: o currículo e os novos mapas culturais*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- SKINNER, B. F. *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Herder, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.
- STAGER, G. *School Laptops – Reinventing the Slate*. 2003. Disponível em: <http://www.stager.org/articles/reinventingtheslate.html>. Acesso em: 22 fev. 2010.
- SNYDER, L. (ed.). *Silicon literacies: communication, innovation and education in the electronic age*. Londres: Routledge, 2002.
- \_\_\_\_\_. *Literacy in the age of the internet*. Conferência ministrada na Unicamp, 2004. Apresentação disponível em: <http://www.cameraweb.unicamp.br/acervo/2004.html>. Acesso em: 3 ago. 2007.

- SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.
- THE NEW LONDON GROUP. A Pedagogy of Multiliteracies: designing of social futures. *Harvard Educational Review*, 1996.
- UNESCO. *Information Communication Technology in Education: a curriculum for schools and programme of teacher development*. 2002. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129538e.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2009.
- VALENTE, J. A. Logo: mais do que uma linguagem de programação. In: VALENTE, J. A. (org.). *Liberando a mente: computadores na educação especial*. Campinas: Gráfica Central da Universidade Estadual de Campinas, 1991, p. 32-43.
- \_\_\_\_\_. Formação de profissionais na área de informática em educação. In: VALENTE, J. A. (org.). *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica Central da Universidade Estadual de Campinas, 1993, p. 114-134.
- \_\_\_\_\_. Análise dos diferentes tipos de *software* usados na educação. In: VALENTE, J. A. (org.). *Computadores na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999, p. 89-110, 1999. Disponível em: <http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro1>. Acesso em: 2 fev. 2006.
- \_\_\_\_\_. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M. C. R. A. (org.). *A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002a.
- \_\_\_\_\_. Aprendizagem por projeto: o fazer e o compreender. *Boletim Salto para o Futuro*. TV escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância – SEED. Ministério da Educação, 2002b. Disponível em: <http://www.redebrasil.tv.br/salto/boletins2002/te/tetxt4.htm>. Acesso em: 17 jul. 2006.

- VIEIRA PINTO, A. *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 vols.
- YUS, R. *Temas transversais: em busca de uma nova escola*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- WARSCHAUER, M. *Laptops and literacy: learning in the wireless classroom*. Nova York: Teachers College Press, 2006.
- WESTON, M. E.; BAIN, A. The End of Techno-Critique: The Naked Truth about 1:1 Laptop Initiatives and Educational Change. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9 (6), 2010.

## Índice

- 5 Apresentação
- CAPÍTULO 1
- 13 De qual concepção de currículo tratamos?
- CAPÍTULO 2
- 21 De quais tecnologias tratamos?
- CAPÍTULO 3
- 27 Tecnologias e currículo
- CAPÍTULO 4
- 39 Por que as trajetórias do currículo e das tecnologias divergem?
- CAPÍTULO 5
- 53 Soluções de integração das TDIC ao currículo
- CAPÍTULO 6
- 69 Nova visão de Educação
- 83 Referências bibliográficas