

AVALIAÇÃO DO EMPREGO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Renato Kraide Soffner¹

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo discutir as dificuldades de avaliação do uso de tecnologia como suporte à melhoria do desempenho dos processos pedagógicos e educativos. Baseia-se em ampla revisão de literatura no tema, relativa a autores de estado da arte. Como proposta de contribuição ao assunto, apresenta uma metodologia que utiliza o conceito de competências para a real análise das vantagens que a tecnologia pode trazer à educação. A discussão e a metodologia aqui apresentadas parecem ter potencial de se constituírem em sólidas alternativas para a avaliação do suporte pedagógico a ser oferecido pela tecnologia nos processos educativos.

Palavras-chave: Tecnologia. Educação. Avaliação

ABSTRACT

This paper aims to discuss the difficulties of assessing the use of technology as a support to the improvement of the teaching and educational processes performance. It is based on extensive review of the literature on the subject and on the state of the art authors. As a proposal of contribution to the subject, this work presents a methodology that uses the concept of competencies for the actual analysis of the benefits that technology can bring to education. The discussion and the methodology presented here seem to have potential to be incurred in solid alternatives to evaluation of pedagogical support being offered by technology in educational processes.

Keywords: Technology. Education. Assessment.

¹ Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro Universitário Salesiano (UNISAL) de São Paulo. Professor Pleno II do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Estado de São Paulo. renato.soffner@am.unisal.br

INTRODUÇÃO

O documento *A Nation at Risk*², produzido pelo governo norte-americano em 1983, já alertava para o empobrecimento cognitivo causado na educação pública americana pela falta de competência na aplicação de todo um escopo epistemológico e pedagógico na realidade educativa cotidiana. Sabemos que a simples mudança em termos de currículo, ou investimento em tecnologia, ou verbas alocadas, ou aumento no número de dias letivos, ou capacitação de professores e do corpo administrativo, pouco contribui para uma real quebra paradigmática em termos de desempenho escolar efetivo (WARSCHAUER, 2004). Atacam-se muitas vezes as consequências, e não as causas. O foco tem que ser a sala de aula, e não as variáveis que dela decorrem. O que a sociedade exige dos egressos escolares, e o que as escolas fornecem como tal, é de uma diferença abismal. Competências reais são necessárias, e não habilidades de memorização ou execução de algoritmos e de heurísticas totalmente distanciados da aplicação prática em solução de problemas ou tomada de decisão, que nos surgem a cada dia na vida real. O período da Educação Formal (Escolar) parece ser um grande “preparar para algo que vem depois”, que nunca chega. Vem daí a dificuldade dos professores em justificar a necessidade de ensino de alguns conteúdos – a promessa de aplicação que nunca se realiza.

Confundimos meios com fins, quando tratamos do papel de suporte da tecnologia nas atividades educativas. Heidegger definiu tecnologia com uma ordenação do mundo com objetivos de reserva para soluções de problemas, e, assim, como *meios para fins*, o que corrobora nossa visão (HEIDEGGER, 1977).

Warschauer (2004) defende a visão de que as atividades humanas são mediadas pela tecnologia, no papel de ferramentas, e são alteradas por ela. Não apenas melhoram as atitudes, mas afetam o fluxo e a estrutura das funções mentais (VYGOTSKY, 1991 apud WARSCHAUER, 2004). Assim, é possível que se engajar comunidades em processos de aprendizagem, pois muita coisa se aprende fora da formalidade de um curso.

Diferenciamos a questão do simples acesso às tecnologias, foco dado nos últimos anos pelos defensores do conceito de ‘segregação digital’, da necessária contextualização do tema em relação à inclusão social. Inclusão social, para este trabalho, traz a tônica do

² U.S. Department of Education. *A nation at risk: the imperative for educational reform*. Disponível em <http://www2.ed.gov/pubs/NatAtRisk/index.html>. Acesso em 09/10/2010.

acesso, adaptação e criação de novos conhecimentos, por meio das novas tecnologias de informação e comunicação, dando assim seu caráter complementar de inclusão digital.

Para Bijker et al. (1989), o termo tecnologia tem sido sobrecarregado em termos de “mudança tecnológica” e “desenvolvimento tecnológico”; os autores apresentam um enfoque socioconstrutivista para o estudo da tecnologia, e comparam o termo *tecnologia* com *técnica* da mesma forma que empregamos *epistemologia* e *conhecimento*, ou seja, o *logos* como *discurso*.

Para Law (1986), a tecnologia é constituída de elementos heterogêneos: pessoas, competências, artefatos, fenômenos naturais. Seu emprego educativo deve considerar, portanto, todas estas dimensões.

Mackenzie e Wajcman (1985) enxergam a tecnologia em três camadas, quais sejam: a) objetos e artefatos físicos; b) atividades ou processos; e c) o que as pessoas sabem e fazem (*know-how*). Esta proposição é de fundamental importância no entendimento das diversas participações da tecnologia nos processos materiais e humanos, em termos de aprendizagem; esta é evidenciada por uma ampla categoria de qualidades e comportamentos, quantificáveis ou não, do aluno. Consideremos, por exemplo, a Taxonomia de Objetivos Instrucionais de Benjamin Bloom (BLOOM, 1956), que considera a aprendizagem em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes, nas dimensões cognitivas, sensoriais e atitudinais. Em outro trabalho, Bloom e colaboradores afirmaram que o conhecimento inclui a habilidade de analisar e integrar os fatos, de aplicá-los a novas situações, e avaliá-los criticamente dentro do amplo contexto disponível a pessoas educadas (BLOOM, MADDAUS, HASTINGS, 1981).

Sabemos que ensinar não é apenas transferir para os alunos o conteúdo dominado pelo professor. É tarefa complexa de comunicação e motivação, e muito mais do que o simples ensinar de fatos, teorias e métodos. A atividade docente pretende capacitar para o pensamento racional e crítico, para a solução de problemas reais, e para a tomada de decisões importantes. O aluno deveria sair da escola com uma sólida capacidade de avaliação crítica da informação disponível, a fim de construir conhecimentos de ampla aplicação em sua vida pessoal e profissional.

Do ponto de vista trabalhado neste artigo, tecnologia não é um fim em si, como equivocadamente parecem crer os tecnocratas, mas um meio para se ampliar as capacidades humanas. Precisamos, também, e antes de qualquer análise, definir o que seja

tecnologia. De acordo com Litwin (1997), técnica e tecnologia têm etimologia idêntica - do verbo grego *tictēin* (criar, produzir, conceber, dar à luz). A técnica, para os gregos, tinha significado não apenas de meio ou ferramenta, mas incluía a ideia e o sujeito que usava o instrumento. Visão certamente diferente da atual. Já Sancho (1998) apresenta a definição de *techné* grega como sendo arte ou destreza, enquanto que o *logos* diz respeito à palavra; tecnologia é, portanto, o sentido e a finalidade das artes. Para os gregos, a técnica tinha relação direta com a arte, e um conceito bem prático e aplicado, de saber fazer, realização concreta. Finalmente, uma outra definição clássica nos diz que a tecnologia é tudo o que amplia os sentidos humanos, inclusive no seu papel dentro dos processos de aprendizagem, já que amplia nossos sentidos e nossa visão de mundo (SOFFNER, 2005).

A aplicação da tecnologia à educação tem sido um campo fértil para discussões acirradas e conflitos de posicionamentos, muitos dos quais carentes de real embasamento teórico. A polêmica surge dos fechamentos inconclusivos que a pesquisa no tema gerou. Desde cedo se percebeu a dificuldade grande que é medir indicadores de desempenho advindos do emprego de tecnologia nos processos educativos, já que a falta de homogeneidade nos níveis de avaliação, e o grande número de propostas de metodologia tornaram a possibilidade de uma padronização irreal. A discussão chega a ser tão estéril e inócua, que foi chamado de “bom senso pragmático” inferir qualquer conclusão sobre o retorno pedagógico real do emprego de recursos tecnológicos na educação. Para Papert (1980), vestimos “roupa nova em coisa velha” - as possibilidades de uso da tecnologia com preocupações pedagógicas e epistemológicas deveriam ser propostas de solução aos problemas advindos do oferecimento de aulas tradicionais: computadores e tecnologia, que deveriam ser instrumentos de mudança e inovação na estrutura tradicional de educação, tornam-se um fim em si mesmos.

Isso nos preocupa em demasia, quando percebemos que muito investimento já foi feito no assunto, em termos de computadores, redes e infraestrutura de uso de recursos computacionais, além das enormes verbas já empregadas em software. Autores de trabalhos extensivos no tema, como Haertel e Means (2003), já haviam demonstrado a dificuldade inerente à padronização de procedimentos de avaliação do emprego de tecnologia na educação. Para esses autores, ampla disponibilidade e acesso à tecnologia, característica do mundo atual, não traz necessariamente melhoria nos processos de uso e manipulação de tanta informação.

OS PROBLEMAS DA AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Podemos elencar como fatores problemáticos do emprego de tecnologia na educação, do ponto de vista de avaliação de desempenho de processos educativos e pedagógicos:

- a) grande diversidade de propósitos das tecnologias e complexidade de integração nos processos de ensino e aprendizagem;
- b) necessidade de novas ferramentas de avaliação para tratar do profundo entendimento e habilidades complexas que a tecnologia tenta desenvolver;
- c) dificuldade para se confirmar relações causais de eficiência da tecnologia nos processos educativos;
- d) tecnologia não é causa direta de mudança, mas facilitadora ou amplificadora de práticas educativas tradicionais (ou seja, não é uma variável independente);
- e) é difícil separar a parcela experimental daquela de controle (por exemplo, alunos fluentes em tecnologia versus iniciantes);
- f) presença de muitas variáveis simultâneas a se estudar;
- g) necessidade de medição longitudinal (linha do tempo) da adição de valor proporcionada pela tecnologia ao processo educativo;
- h) quando da comparação, necessidade de mesmo conteúdo de avaliação para o mesmo nível escolar, considerados a intensidade de tecnologia e o estilo pedagógico do professor.

Em função de todas estas dificuldades, e pensando no oferecimento de uma alternativa de potencial valor para a educação, apresentamos, a seguir, uma revisão de conceitos pertinentes ao tema deste trabalho. Alguns autores têm proposto modelos conceituais para a avaliação do emprego pedagógico da tecnologia. Tais modelos apresentam dimensões do uso da tecnologia na educação e resultados esperados (*outcomes*). Como exemplos:

- a) uso de testes padronizados;
- b) uso de testes orientados pelo desempenho do aluno;

- c) habilidades metacognitivas e reflexivas, como proposto por Piaget;
- d) engajamento nas atividades da escola;
- e) integração com instrumentos de avaliação padrão;
- f) repetição e prática (tentando a melhoria da aprendizagem de fatos e habilidades);
- g) pesquisas na Internet (busca e recuperação de informação);
- h) uso de software tutorial (melhoria da aprendizagem de conceitos e habilidades de raciocínio);
- i) modelagem de sistemas (construção de modelos);
- j) uso de pacotes de produtividade pessoal (processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados: facilitam a solução de problemas e a geração de relatórios);
- k) desenvolvimento de competências (proposta deste trabalho, vista a seguir);
- l) avaliação do próprio professor (observação, registros das atividades de aula, levantamentos);

Apesar do grande número de propostas e de pontos de vista, nada houve de padronização no tema, o que nos leva, tentativamente, a propor uma nova metodologia, apoiada nos conceitos de gestão de competências do aprendente. Esta alternativa tenta sintetizar algo do que se mostrou promissor em termos de avaliação de tecnologia.

UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA A AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

É fato reconhecido e difundido que a nova geração de aprendentes possui características que a geração anterior não apresentava (TAPSCOTT, 1998; VENN e VRAKING, 2009). Estamos bastante preocupados com uma geração que troca a leitura de livros por horas e horas a fio em um computador, num ambiente fechado, longe das brincadeiras de rua e de um convívio social. Teremos que nos adaptar a algumas destas características, se quisermos acompanhar um modelo ajustado de expectativas do nosso público-alvo.

A situação se complica quando Tishman et al (1999) afirmam que a distância entre teoria e prática é característica de um mundo que produz grande quantidade de pesquisa,

mas pouco aplica em termos reais na sala de aula. Dada esta restrição, Bruer (1993) propõe que a síntese das variantes pedagógicas seria a melhor aposta para uma educação que forma pessoas competentes do ponto de vista da aprendizagem. A ênfase é nas habilidades de ordem superior, que é onde a educação tradicional e conteudista vai ser abandonada, e substituída por uma nova proposta de real valor para a formação do ser humano moderno. Para isso teremos que mudar a escola padrão (e suas salas de aula estereotipadas, com o emprego de tecnologia), e teremos que formar professores capazes de criar ambientes de aprendizagem onde os alunos tornam-se aprendentes inteligentes – ou seja, uma nova forma de escola baseada em uso intensivo de tecnologia (SOFFNER, 2005).

As ações pedagógicas podem ser classificadas em termos de: o que ensinamos (disciplinas formais, pensamento geral e habilidades de aprendizagem, e conhecimentos e habilidades em domínios específicos), e, em oposição, como ensinamos (se pudermos aplicar essa síntese em sala de aula, poderíamos ensinar matérias escolares como habilidades cognitivas de ordem superior e ajudar os alunos a se tornarem novíços inteligentes e aprendentes especialistas). É aqui que a tecnologia pode servir de suporte aos processos educativos, e com grande vantagem, quando poderemos lançar mão de recursos como projetos, exposições, portfólios (mapa no tempo do desempenho do aluno), árvores do conhecimento ou matrizes de competências, avaliação individual (para identificar alunos com desempenho inferior à média da turma), para depois dar maior suporte instrucional a estes. Há que se maximizar a atenção aos resultados a serem afetados com maior probabilidade por um uso intensivo de experiência de tecnologia (acesso a informação, análise, síntese, comunicação, habilidades de solução de problemas e suas estratégias, raciocínio, modelagem, simulação, colaboração e competências sociais associadas, abstração, dualidade simbólico-concreto, leitura, memorização, classificação, julgamento, senso crítico, observação e pesquisa, imaginação), de acordo com Soffner (2007).

O modelo de gestão de competências que aqui apresentamos é baseado na determinação de *gaps* (intervalos vazios) de competências, que serão confrontados com necessidades específicas de determinada atividade, para cada aluno, para depois ser proposto o uso de tecnologia que permita a capacitação de determinado aluno para determinada tarefa.

Como visto anteriormente, consideramos a Taxonomia de Objetivos Instrucionais de Benjamin Bloom e colaboradores (BLOOM, 1956; BLOOM, MADAUS e HASTINGS, 1981),

constituída por: dimensão cognitiva (desenvolvimento de competências intelectuais), dimensão afetiva (emocional, sentimentos, valores, apreciação, entusiasmo, motivação, atitudes, juízos, opiniões), e dimensão psicomotora (movimento físico, sentidos, coordenação, áreas motoras e sensoriais).

A dimensão cognitiva trabalha o conhecimento, e suas características: reconhecer ou lembrar fato, conceito ou procedimento; apresentar ideias, poesia, trabalho, falar e escrever certo, tendências, classificações; investigar, indagar, definir, lembrar, reconhecer, quem, o que, quando, como, onde, descrever, listar, associar, ordenar; a compreensão: entender fato, conceito ou procedimento; interpretar e extrapolar; explicar, discutir, comparar, prever, descrever, inferir, aclarar; entender o significado, interpretar instruções e problemas, explicar com as próprias palavras; a aplicação: aplicar fato, conceito ou procedimento; usar numa nova situação ou nova abstração; usar, escolher, escrever, resolver, calcular, prever, produzir, preparar; a análise: analisar fato, conceito ou procedimento; pensamento de ordem superior e crítico; concluir, analisar, separar em partes, comparar, esquematizar, ilustrar, deduzir por lógica, diferenciar entre fatos e inferências; a síntese: criar fato, conceito ou procedimento; combinar partes para formar um todo maior que a mera soma das partes; novo padrão ou estrutura; combinar, compilar, construir, compor, criar, projetar, planejar, escrever, sintetizar, resolver, desenvolver, inovar; a avaliação: avaliar fato, conceito ou procedimento; julgar mérito, solução de problema, ideias; comparar, concluir, contratar, escolher, criticar, defender, avaliar, interpretar, julgar, decidir, argumentar, discutir, valorar.

A dimensão afetiva trabalha a caracterização por valor: manter sistema de valor que controla o comportamento (pessoal, social e emocional): autoconfiança, cooperação, ética, comprometimento, julgamento; a organização: organizar valores em prioridades (conflitos, diferenças), comparar, relacionar e sintetizar valores, a valoração: dar valor a pessoa, objeto ou comportamento; a participação ativa: atender e reagir a fenômenos particulares, discussões, apresentações, questionamentos; a prontidão: atenção às opiniões do outro, alteridade.

Já a dimensão psicomotora trabalha os movimentos reflexos (não aprendidos); os movimentos fundamentais (como andar); a percepção (resposta a estímulo, sentidos); habilidades físicas (força, agilidade), os movimentos competentes (avançados); a linguagem

do corpo; a precisão, a manipulação (seguir roteiro), a imitação (arte, desenho), a velocidade, a distância, os procedimentos e técnicas (de execução).

A partir dos itens de competências previstos por Bloom e colaboradores, é necessária uma associação entre uma ou mais competências a se desenvolver e as respectivas tecnologias que possam dar suporte a tal desenvolvimento; podemos, assim, estabelecer metas quali-quantitativas de desenvolvimento de potencial humano, sem se preocupar com a polêmica medição de aprendizagem. Assim, relacionaremos agora os problemas levantados em relação à avaliação do emprego de tecnologia na educação, vistos anteriormente, com a proposta metodológica deste trabalho.

No que tange a grande diversidade de propósitos que a tecnologia apresenta, e a associada complexidade de integração com os processos de ensino e aprendizagem, a metodologia proposta se baseia na declaração dos objetivos instrucionais como apresentada por Bloom e colaboradores (vide seção anterior); já em relação à necessidade de provimento de novas ferramentas para se avaliar o entendimento e as habilidades complexas que a tecnologia tenta desenvolver, os próprios itens da proposta de Bloom percorrem tais dificuldades, pois é a partir delas que foi, na verdade, elaborada; na dificuldade em se confirmar relações causais de eficiência da tecnologia com os processos educativos, consideraremos que a tecnologia não é causa direta de mudança, mas facilitadora das práticas educativas tradicionais, o que faz com que a separação da parcela experimental da testemunha investigativa seja difícil de se realizar; também a verificação de múltiplas variáveis simultâneas de estudo, quando se fala de tecnologia aplicada à educação, torna o emprego de habilidades e competências mais fáceis de se utilizar como indicadores de desempenho, pois não há a necessidade precípua de quantificação das variáveis em estudo.

Finalmente, os conceitos que também podem ser trabalhados do ponto de vista das competências do aprendente seriam o uso de testes padronizados, muito difíceis de justificar num espectro pedagógico tradicional suportado por tecnologia, em conjunção com testes aplicados à medição do desempenho do aluno, a fim de se medir habilidades metacognitivas e reflexivas, dentro do engajamento proposto pelas atividades formais da escola; pensamos assim a integração destes itens com instrumentos de avaliação padronizados.

Como visão mais instrumental do tema, e já apresentada anteriormente, propomos a repetição e prática (tentando a melhoria da aprendizagem de fatos e habilidades), as

pesquisas na Internet (busca e recuperação de informação), o emprego de *software* tutorial (melhoria da aprendizagem de conceitos e habilidades de raciocínio), a modelagem de sistemas (construção de modelos), e o uso de pacotes de produtividade pessoal (processadores de texto, planilhas eletrônicas e gerenciadores de banco de dados, que facilitam a solução de problemas e a geração de relatórios).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Num mundo caracterizado pela profusão de soluções baseadas em senso comum, sem a necessária comprovação científica, consideramos a tecnologia de aplicação educativa como representante desta categoria de recursos, dada sua disponibilidade extrema e ubiquidade. Cabe-nos prever, portanto, como a variável dependente destas outras duas será tratada: a competência. Este trabalho buscou pensar a tecnologia com sua associação eficaz aos processos pedagógicos, a fim de desenvolvermos competências e realizarmos potencial humano, com objetivos de reduzir taxas de abandono escolar, aumento da audiência e participação às aulas, uma aprendizagem centrada no aluno, diferentes modelos de aprendizagem, aquisição de competências básicas e avançadas, novas possibilidades de estudo personalizado, autonomia na aprendizagem, customização de recursos tecnológicos: software educacional, objetos de aprendizagem, módulos projetados dentro de um modelo de maturidade pedagógica. Pensamos a tecnologia como aliada no ato de se construir competências para tomar decisões de vida, utilizando colaboração e parcerias epistemológicas na abordagem de desafios complexos e solução de problemas reais. É preciso aumentar a conexão entre agentes epistemológicos dotados de flexibilidade e interatividade. A tecnologia pode contribuir para todas estas possibilidades de melhoria da educação.

REFERÊNCIAS

BIJKER, Wiebe E.; HUGHES, Thomas P.; PINCH, Trevor (Orgs.). **The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology.** Cambridge: MIT Press, 1989.

BLOOM, B. S. (ed.). **Taxonomy of educational objectives: cognitive domain.** White Plains, N.Y.: Longman, 1956.

BLOOM, B. S.; MADAUS, G. F.; HASTINGS, J. T. **Evaluation to improve learning**. New York: McGraw-Hill, 1981.

BRUER, J. T. **Schools for thought: a science of learning in the classroom**. Cambridge: MIT Press, 1993.

HAERTEL, Geneva D.; MEANS, Barbara (Org.). **Evaluating educational technology**. New York: Teachers College Press, 2003.

HEIDEGGER, Martin. **The question concerning technology and other essays**. New York: Harper & Row, 1977.

LAW, J. **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** Sociological Review Monograph #32. London: Routledge and Kegan Paul, 1986.

LITWIN, Edith (Org.). **Tecnologia educacional – política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MACKENZIE, D.; WAJCMAN, J. (eds). **The social shaping of technology**. Milton Keynes: Open University Press, 1985.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. Brighton: Harvester Press, 1980.

SANCHO, Juana M. (Org.). **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SOFFNER, Renato Kraide. **As tecnologias da inteligência e a educação como desenvolvimento humano**. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

SOFFNER, Renato Kraide. **Estratégia, conhecimento e competências**. Piraicaba: Degaspari, 2007.

TAPSCOTT, D. **Growing up digital: the rise of the Net Generation**. New York: McGraw-Hill, 1998.

TISHMAN, S.; PERKINS, D. N.; JAY, E. **A cultura do pensamento na sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

VENN, W.; Vrakking, B. **Homo zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WARSCHAUER, M. **Technology and social inclusion: rethinking the digital divide**. Cambridge: MIT Press, 2004.

Recebido em 16 de abril de 2013

Aprovado em 30 de agosto de 2013