

Phd em Educação pela
Université de Montreal
– Canadá. Professora
do Programa de Pós-
Graduação em
Educação da Pontifícia
Universidade Católica
do Paraná – PUC-PR
E-mail:
dilmeire.vosgerau@pucpr.br

A TECNOLOGIA EDUCACIONAL FACE À EVOLUÇÃO DAS CORRENTES EDUCACIONAIS: as contribuições da psicologia cognitiva

Correspondência:
Address:
Rua Schiller 689 Ap.
41 Alto da XV
Curitiba (PR)
CEP: 80050-260

EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND THE EVOLUTION OF EDUCATIONAL CURRENTS: the contributions of cognitive psychology

Dilmeire Sant'Anna Ramos Vosgerau*

Resumo

Este artigo apresenta um estudo bibliográfico sobre as contribuições da psicologia cognitiva para o desenvolvimento da tecnologia educacional ou *instructional design*, como é designado este termo em língua inglesa, ou ainda *designe pédagogique*, sua designação na língua francesa. Esse estudo tem sua origem em uma pesquisa doutoral em contexto norte-americano, na qual um dos objetivos comportava a análise do desenvolvimento das tecnologias educacionais e sua influência na concepção de ambientes de aprendizagem para formação de professores, considerando que este campo teve sua origem em pesquisas desenvolvidas por psicólogos behavioristas e atualmente as pesquisas sobre propostas de formação de professores em contexto norte-americano caminham em direção a uma proposta socioconstrutivista. Como discorreremos no artigo, tem sido um grande desafio aos planejados dos ambientes de ensino-aprendizagem dar conta das propostas da psicologia cognitiva e fazer com que a tecnologia educacional acompanhe este desenvolvimento.

Abstract

Artigo recebido em:
17/06/2007
Aprovado em:
02/07/2007

This article introduces a bibliographic study on the contributions of cognitive psychology to the development of instructional design, or *designe pédagogique*, as it is known in French. The study originates in a doctorate thesis in the North American context, one of the goals of which was to analyze the development of instructional

designs and their influence on the conception of learning environments for teacher education, bearing in mind that this field originated in research carried out by behavioral psychologists. Currently, research into proposals for teacher education in North America is moving towards a socio-constructivist approach. As stated in the article, it has been a major challenge for planners of teaching and learning environments to deal with the approaches of cognitive psychology, and ensure that instructional design keeps up with this development.

Palavras-chave

Psicologia cognitiva; Tecnologias educacionais; Ambientes de aprendizagem.

Keywords

Cognitive psychology; instructional designs; learning environments.

Este é um estudo bibliográfico sobre as contribuições da psicologia cognitiva para o desenvolvimento da tecnologia educacional ou *instructional design*, como é designado este termo em língua inglesa, ou ainda *designe pédagogique*, sua designação na língua francesa. Ele tem sua origem em uma pesquisa doutoral (VOSGERAU, 2005) em contexto norte-americano, na qual um dos objetivos comportava a análise do desenvolvimento das tecnologias educacionais e sua influência na concepção de ambientes de aprendizagem para formação de professores, considerando que este campo teve sua origem em pesquisas desenvolvidas por psicólogos cognitivos behavioristas e, atualmente, as pesquisas sobre propostas de formação de professores caminham em direção a uma proposta sociocontrutivista.

É importante ressaltar que o ambiente de formação de professores, analisado no decorrer do estudo, que compreendeu o período entre 2000 e 2003, seguia as proposições feitas por organismos oficiais Canadenses (MÉQ, 2001), os quais sugeriam, para a formação dos professores, a integração das TIC, a utilização de abordagens pedagógicas centradas na aprendizagem, bem como a imersão dos professores em um ambiente que utilizasse a maior gama possível de recursos tecnológicos educacionais.

Todavia, a definição da perspectiva a ser adotada para direcionar a formação não era claramente definida.

Alguns documentos citavam “uma perspectiva socioconstrutivista” de formação (ibidem, p. 4). Outros, como o Programa de Formação da Escola Quebequense, indicavam “uma concepção de aprendizagem de inspiração construtivista” (MÉQ, 2001a, p. 5). Sabemos que as duas abordagens citadas são distintas (DOOLITTLE e TECH, 1999; JONNAERT, 2002), como também sabemos que existem ainda muitos questionamentos e divergências teóricas e práticas entre os pesquisadores na definição de cada uma delas (GLASERSFELD, 1994). Como consequência desta indagação, propusemo-nos a investigar esta relação e, para tal, como diretiva da pesquisa bibliográfica, sugerimos então a questão: **Existiria uma contradição entre as propostas da tecnologia educacional e a abordagem socioconstrutivista proposta por alguns estudiosos da psicologia cognitivista?**

Para responder a essa questão, optamos por estudar a evolução das teorias, oriundas dos estudos da psicologia cognitiva, que não só embasam a tecnologia educacional, mas fundamentam as diversas práticas pedagógicas atuais.

As abordagens destacadas pela tecnologia educacional tiveram sempre uma estreita ligação com os princípios e teorias estudadas pela psicologia cognitiva e, algumas vezes, foram até confundidas com estas últimas (REIGELUTH, 1999; DRISCOLL, 2000). Como demonstramos neste trabalho, seguido ao seu nascimento, fundamentado nos princípios behavioristas, a tecnologia educacional muito se transformou. Ela foi ampliando seus métodos, suas estratégias e suas ferramentas, numa mesma cadência que observamos na evolução do conhecimento, nos estudos sobre a aprendizagem humana e na tecnologia.

Para solidificar o pensamento sobre a evolução das abordagens aplicadas pela tecnologia educacional, apresentamos a trajetória deste campo de estudo, a partir de sua criação na proposição de métodos de ensino baseados essencialmente em princípios behavioristas para as tentativas em constante evolução da aplicação de uma abordagem essencialmente fundamentada em princípios socioconstrutivistas.

O termo tecnologia educativa, em inglês, *instructional design*, surge no final da II Guerra Mundial para nomear um conjunto de recursos

audiovisuais e métodos de ensino, associados principalmente ao ensino baseado num modelo de instruções programadas.

Ela se origina de dois campos: o da engenharia de sistemas e da psicologia cognitiva. A junção desses dois campos introduz, na educação, conceitos utilizados pela produção industrial. A partir daí, encontra-se na educação termos como: métodos sistemáticos, métodos sistêmicos e modelos.

Sempre houve uma discussão muito grande para se delimitar o campo da tecnologia educacional. E a indagação feita é: Ela representa meios ou métodos? Pons (1998) apresenta várias definições da tecnologia educacional, nas quais prevalece a concepção de que esta abrange três domínios: os recursos físicos audiovisuais e de informática, os métodos de ensino utilizando recursos como apoio ao processo de ensino-aprendizagem e a avaliação dos recursos e métodos utilizados.

Todavia, na América do Norte, a tecnologia educacional acompanha os estudos da psicologia cognitiva e preocupa-se em estabelecer padrões de ensino para conteúdos específicos. Nessa associação aos estudos da psicologia cognitiva, dá-se uma importância maior ao aspecto pedagógico do instrumento, adotando então o termo em inglês *Instructional design* – desenho instrucional –, visto que o modelo pedagógico predominante na época era o da instrução programada, devido às pesquisas que estavam sendo realizadas em psicologia cognitiva, visando utilizar o computador como um instrumento de ensino.

Já no Canadá, pesquisadores da tecnologia educacional, como Lachance, Lapointe, Marton (1980) e Brien (1981), adotam o termo *design pedagogique* – desenho pedagógico. Esse termo permite suavizar o termo utilizado na língua inglesa, pois, ao utilizar o termo “desenho pedagógico”, coloca-se em evidência não somente o ensino, mas todos os componentes do triângulo pedagógico: aluno, professor, saber e as relações estabelecidas entre eles.

Brien (1981) traduz bem a noção de tecnologia educacional e sua ligação com o termo desenho pedagógico. Ele concebe o desenho pedagógico como uma tecnologia utilizada para a preparação do ensino. Essa tecnologia é caracterizada pela: aplicação de métodos científicos; utilização de técnicas, testadas na realização de etapas do processo de planejamento do ensino; aplicação de princípios da psicologia da aprendizagem, demonstrados cientificamente na elaboração de atividades de ensino.

Considerando que o campo educacional possui cinco ramificações, o ensino, o currículo, a orientação, a gestão e a avaliação, Reigeluth (1983) situa a tecnologia educacional na extremidade denominada ensino. Essa extremidade subdivide-se em cinco segmentos: o planejamento (*design*), o desenvolvimento, a aplicação, a gestão e a avaliação. Esses segmentos podem ser estudados de forma independente, mas frequentemente são interligados e cada um fornece parâmetros para a compreensão dos outros. O conjunto desses segmentos tem por objetivo ativar e apoiar a aprendizagem do aluno (GAGNÉ, 1985).

Bednar et al. (1992, p.18) apresentam o campo da tecnologia educacional como “uma ponte entre o ensino e a aprendizagem, tendo como objetivo coletar conceitos e estratégias sugeridas pelas diferentes teorias educacionais e os estudos da psicologia da aprendizagem e deixá-las disponíveis aos educadores em ação”.

Sendo assim, a tecnologia educacional é um campo de estudo cuja preocupação principal é a melhoria do ambiente educacional com vistas a facilitar o processo de ensino-aprendizagem, da mesma forma que se propõe a criar métodos e técnicas para possibilitar o desenvolvimento e a produção de ambientes de aprendizagem, sejam eles tecnológicos ou não.

Notadamente, esses métodos são caracterizados por uma ordenação estruturada de organização do ensino. Esses modelos de ordenação têm sua origem na corrente behaviorista.

A tecnologia educacional e o behaviorismo

Durante o período pós-II Guerra Mundial houve uma grande influência militar e industrial que tinha como princípio a divisão de conteúdos em partes, com o pretexto de uma melhor compressão do todo.

Apareceram os movimentos em torno da instrução programada e da utilização de máquinas para ensinar, o ensino individualizado, a instrução assistida por computador e as abordagens sistemáticas de ensino.

As formas de ensino privilegiadas eram os laboratórios de instruções programadas, de apresentações audiovisuais e o ensino por computador.

Com relação ao planejamento das situações de ensino-aprendizagem, propõe-se que a ação do professor se dê de forma linear, por meio de seis etapas (SAETTLER, 1990): definição de objetivos de ensino; análise de recursos disponíveis; elaboração do modelo do ensino; implementação do modelo; avaliação do modelo; revisão para uma futura utilização.

Nesse modelo, as experiências, o contexto e as necessidades do aprendiz eram negligenciados. Também a prescrição estava presente durante todo o processo de formação. Dentro desta abordagem, algumas questões se impunham, entre elas, “com excesso de detalhamento e prescrição no planejamento das aulas, até que ponto a experiência e os valores individuais do professor e do aluno não seriam sacrificados?” (op. cit.).

A apropriação, pela tecnologia educacional, dos estudos cognitivistas, vem tentar responder a essas questões e trazem assim uma nova luz para os estudos da tecnologia educacional.

A tecnologia educacional e o cognitivismo objetivista

Os estudos da psicologia cognitiva emergiram em torno dos anos 50 e trouxeram grandes mudanças nas práticas behavioristas. Ao contrário do excessivo enfoque no comportamento e na sua avaliação por meio de resultados externos, a abordagem cognitivista preocupa-se com os processos mentais internos que poderiam promover a aprendizagem.

Com o objetivo de identificar os diferentes tipos de aprendizagem, Bloom, em 1956, classifica os processos mentais em seis níveis: do conhecimento, da compreensão, da aplicação, da análise, da síntese e da avaliação. Essa classificação muito ajudou aos educadores a melhor formularem os objetivos de aprendizagem e estabelecerem critérios para as avaliações destes objetivos.

Preocupando-se com a aprendizagem, Gagné, em 1965, propõe uma taxonomia baseada em tipos de aprendizagem (GAGNÉ, 1985), composta de cinco grandes categorias: o desenvolvimento das habilidades

motoras, das atitudes, das informações verbais, das habilidades intelectuais e das estratégias cognitivas.

Dentro da sua taxonomia, Gagné sugeria estratégias que poderiam favorecer as aprendizagens de conteúdos ligados às categorias por ele definidas.

Todavia, essas taxonomias foram incorporadas às tecnologias educacionais somente nos anos 70. Estes conceitos inspiraram a criação de novos *softwares* educacionais que fazem analogia à forma de pensar humano, evidenciando a habilidade de resolver situações-problema.

Esses *softwares* não forneciam apenas respostas verdadeiras e falsas, eles sugeriam, por meio de uma base de informações preestabelecidas, repostas que poderiam levar o aluno à resolução de um problema.

Esta abordagem sugeria que os conhecimentos prévios do aprendiz fossem testados e diagnosticados (FOSNOT, 1989). As etapas de aprendizagem sugeridas apelam à utilização de métodos de organização, de sistemas mnemônicos, de metáforas, a divisão do conteúdo por partes significativas e, sobretudo, focalização na organização do conteúdo – do simples ao complexo. Esses são elementos que demonstram a influência dessa abordagem na tecnologia educacional.

Apresentamos aqui três proposições de situações de ensino-aprendizagem apresentadas por pesquisadores da tecnologia educacional fundamentas no cognitivismo objetivista:

Gagné e Briggs (REIGELUTH, 1983) sugeriam um método que utilizava estratégias cognitivas para transmitir a informação verbal, com a finalidade de desenvolver competências intelectuais. Esse método propunha oito fases para o desenvolvimento da aprendizagem: a motivação, a percepção, a aquisição, a retenção, a lembrança, a generalização, o desempenho e a retroação. Esse modelo evoca os conhecimentos individuais existentes e construídos. Então, como esses conhecimentos são diferentes entre os aprendizes, torna-se difícil prescrever práticas dentro da tecnologia educacional baseando-se nos pressupostos behavioristas. Torna-se, então, necessário que a tecnologia educacional se torne mais maleável; seria preferível não “prescrever”, mas sim “sugerir” que se planejem situações mais diversificadas de ensino-aprendizagem. Sendo assim, os meios tecnológicos e sua utilização deveriam também considerar estes estudos.

Um outro exemplo significativo é a teoria proposta por Landa (REIGELUTH, 1983) – *a teoria algorítmica heurística*. Esta proposta privilegia a descoberta,

pelo próprio aprendiz, de seus algoritmos próprios de resolução de problemas. Todavia, a implementação dessa proposta, utilizando meios tecnológicos, exige ambientes de aprendizagem muito elaborados, visto que se deve considerar o caminho individual de aprendizagem do aluno.

Na teoria definida por Reigeluth e Stein – *A teoria da elaboração* (REIGELUTH, 1983) –, os autores propõem a integração de diversos tipos de estratégias internamente coerentes, que permitam atingir o objetivo proposto. Essa teoria sugere que a situação de ensino-aprendizagem comece com uma revisão geral, simples e fundamental de idéias concretas, e sugere que pouco a pouco novos conceitos sejam incorporados. Também recomenda que sejam explicitados os pré-requisitos necessários à construção do conhecimento.

Por estes exemplos, podemos observar que a absorção das teorias cognitivas objetivistas pela tecnologia educacional permite um avanço em relação às preocupações iniciais, em que se considerava apenas o novo objeto de ensino, sem considerar o saber, seja ele experiencial ou teórico já existente e como esse saber poderia interferir positiva ou negativamente à situação de ensino-aprendizagem proposta.

No entanto, se a passagem do behaviorismo ao cognitivismo objetivista não significou um impacto muito profundo para os teóricos da tecnologia educacional, visto que ambas as propostas eram fundamentadas por métodos de divisão de tarefas, subdivisão de objetivos e avaliação do desempenho baseada nos objetivos, o mesmo não ocorreu com a associação à tecnologia educacional dos princípios propostos pelo cognitivismo construtivista.

A tecnologia educacional e o cognitivismo construtivista e socioconstrutivista

Para Jonassen (1991), o construtivismo apresenta um enigma aos planejadores pedagógicos: se a responsabilidade da construção do conhecimento é individual, como estes poderão determinar e garantir os resultados da aprendizagem?

Segundo Duffy e Jonassen (1992), o construtivismo representa uma reação ao cognitivismo objetivista e como tal postula que (DOOLITTLE e TECH, 2005): o conhecimento não é passivamente acumulado, ele é o resultado de um processo cognitivo ativo do indivíduo; a cognição é um processo de adaptação que permite ao indivíduo ter um comportamento individual mais adaptado a um contexto particular; a cognição é um processo cuja origem se situa na experiência individual, o que torna possível ter uma visão objetiva da realidade; a origem do saber se encontra na construção biológica e neurológica, social e cultural, mediada pela linguagem e a interação.

Dentro da literatura científica, encontramos três tendências do construtivismo: o construtivismo inspirado na Epistemologia Genética de Piaget, o construtivismo radical proposto por Glasersfeld e o socioconstrutivismo inspirado no sociointeracionismo de Vigostky.

O construtivismo inspirado na epistemologia genética de Piaget considera os quatro princípios descritos acima, mas se centra mais fortemente nos dois primeiros, ou seja, o conhecimento é o resultado das experiências vividas dentro de um processo de assimilação e de acomodação. E, além disso, a aprendizagem é um processo orgânico de invenção e de reflexão.

Glasersfeld (1989, 1994), psicólogo americano e pesquisador do construtivismo radical, assim como na abordagem proposta por Piaget, afirma que o conhecimento não é passivamente construído, que a cognição é um processo de adaptação e que as experiências vividas organizam e dão um sentido à cognição. Todavia, as interações com o exterior não influenciam a construção do conhecimento. São as ações e as estruturas mentais formadas pelo indivíduo que afetam a compreensão da realidade.

De acordo com Doolittle e Tech (1999), a corrente socioconstrutivista adere aos quatro postulados apresentados anteriormente, mas se interessa pouco ao terceiro, que trata da construção individual da aprendizagem, opondo-se em algumas situações. Nessa corrente, a ênfase é dada ao quarto postulado: “A origem do saber se encontra na construção biológica e neurológica, social e cultural, mediada pela linguagem e a interação”.

Jonnaert (2002, p. 71) sugere que “três dimensões influenciam a construção do conhecimento do indivíduo: a dimensão construtivista, a dimensão interativa e a dimensão social”.

A dimensão construtivista propõe que a ação do sujeito serve à construção de seus conhecimentos, fazendo referência aos seus conhecimentos anteriores, adaptando-os e refletindo sobre a situação experimentada.

A dimensão interativa supõe que as aprendizagens são desenvolvidas devido às interações com os pares em um contexto educacional e também com a ajuda de trocas que o indivíduo realiza com o meio social no qual ele se situa.

A dimensão social refere-se de uma parte à dinâmica de trocas com os outros aprendizes e também com as interações entre pares. Como também pelas interações entre o aprendiz e o facilitador.

Jonassen (1994) e Driscoll (2000) reforçam a diferença existente, dentro da tecnologia educacional, entre o construtivismo e o objetivismo, seja ele behaviorista ou cognitivista: no objetivismo, o resultado das intervenções no processo de aprendizagem é predeterminado, ao contrário do construtivismo, em que se pressupõe que os resultados da aprendizagem não podem ser previstos antecipadamente e a aprendizagem deve ser estimulada e não controlada.

Pelas descrições das três correntes de construtivismo encontradas na literatura, observa-se que as teorias e modelos apresentados pela tecnologia educacional no contexto atual utilizam-se muito dos pressupostos socioconstrutivistas.

Jonassen (1994) sugere a criação de ambientes e situações de aprendizagem que tenham a preocupação em dar suporte à construção de conhecimentos, e estes deveriam ser fundamentados por quatro princípios: da negociação interna – a articulação de modelos mentais e de reflexão; da negociação externa – a partilha de conhecimentos e de realidades; da exploração de ambientes reais; da elaboração de modelos mentais que têm sua origem em conhecimentos anteriores.

Tennyson (2001) apresenta oito elementos fundamentais a serem considerados na concepção e apresentação de um ambiente de aprendizagem, e que dentro do contexto de formação de professores poderiam ser considerados: utilização de referências analógicas à situação proposta; consideração do contexto histórico, cultural, institucional e profissional no qual o cenário de aprendizagem foi concebido ou que é frequentemente aplicável; os princípios da educação sobre o qual o planejamento se fundamenta; seqüências temporais ou lógicas das atividades

de ensino-aprendizagem; o papel de cada um dos participantes do processo; estruturas físicas e sociais, os objetos, as mídias e todas as diversas ferramentas que concernem ao planejamento proposto; a descrição de atividades que possam contribuir para a aprendizagem; o público ao qual ele se destina, o nível dos aprendizes (novatos ou experientes) e quais as disciplinas abraçadas pelo plano.

Observa-se que neste novo paradigma onde a tecnologia educacional se situa, a rigidez e a inflexibilidade dos antigos modelos não podem mais estar presentes. A ênfase se dá à exploração da riqueza que cada teoria ou proposta educacional oferece.

Pela preocupação cada vez mais ampla dos fatores que interferem ou facilitam o processo ensino-aprendizagem e que se centram cada vez mais no indivíduo, suas necessidades, sua relação social, o contexto no qual ele se insere e sua relação com o mundo, começa a existir uma exigência maior da especificação das propostas apresentadas pela tecnologia educacional, para que esta possa permitir ao professor uma escolha mais clara e mesmo uma adaptação mais fácil à sua necessidade.

Segundo Driscoll (2000), não é possível para a tecnologia educacional se apropriar de um modelo pedagógico único que possa cobrir os princípios sugeridos pela psicologia cognitiva. Observa-se, então, a necessidade de conhecer o que estes pesquisadores da tecnologia educacional oferecem. É preciso ter olhar crítico sobre estas diversas propostas, para que possamos, em nossa prática, nos apropriar daquilo que consideramos adequado aos alunos, ao conteúdo e ao contexto no qual a situação de ensino-aprendizagem está acontecendo, tendo como finalidade principal o aperfeiçoamento da prática pedagógica e o sucesso do aprendiz.

Considerações finais

Por toda essa preocupação na apresentação das propostas sugeridas pelas tecnologias educacionais, vê-se que ela não ficou presa a antigos paradigmas e sua preocupação maior centra-se em oferecer ao professor instrumentos de reflexão e de ação dentro de um contexto de ensino e aprendizagem amplo e tendo o indivíduo que aprende como centro na ação do facilitador.

Sendo assim, o *design* pedagógico eficaz somente é possível se o professor desenvolver uma reflexão das diversas correntes educacionais e da fundamentação teórica, que estão implícitas ou explicitamente subjacentes ao seu planejamento. Além disso, o planejamento do ambiente de aprendizagem ou da atividade de ensino-aprendizagem proposto pela tecnologia educacional não é apenas a descrição de objetivos ou de uma seqüência de instruções. Ela reflete tacitamente a abordagem educacional seguida pelo seu criador; conseqüentemente, a reflexão sobre as abordagens de ensino-aprendizagem desejadas pelo professor na sua prática deve caminhar com o seu planejamento de ensino. Esse planejamento seria apenas o ponto de partida para a busca de uma situação de ensino-aprendizagem que considere de forma equilibrada as necessidades e interesses do aprendiz, o contexto de aprendizagem, o currículo, as aptidões de ensino próprias de cada professor e daí então o benefício que cada um dos meios tem a oferecer.

Referências

- BEDNAR, A. K.; CUNNINGHAM, D.; DUFFY, T. M.; Perry, J. D. Theory into practice: How do we link? In: DUFFY, T. M.; JONASSEN, D. H. (Eds.) **Constructivism and the technology of instruction: a conversation**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 17-35, 1992.
- BRIEN, Robert. **Le design pédagogique**. Ottawa : Éditions St-Yves. 1981.
- DOOLITTLE, P.E.; TECH, V. **Constructivism and Online Education. Online Conference on Teaching Online in Higher Education**, 1999. Disponível em <http://edpsychserver.ed.vt.edu/workshops/tohe1999/tohe2.html>. Acesso em: 25 set. 2001.
- _____. **Constructivism and Online Education**. Disponível em <http://edpsychserver.ed.vt.edu/workshops/tohe1999/text/doo2.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2005.
- DRISCOLL, M. P. **Psychology of Learning for Instruction** (2e ed.). Boston : Allyn & Bacon (1e.éd. 1994). 2000.
- DUFFY, T. M.; JONASSEN, D.H. **Constructivism: new implications for instructional technology**. In: DUFFY, T.M.; JONASSEN, D.H. (ed.). New Jersey : Lawrence Erlbaum associates Publishers, 1992.
- FOSNOT, C. **Enquiring Teachers, Enquiring Learners: A Constructivist Approach for Teaching**. New York: Teachers College Press, 1989.
- GAGNÉ, Robert M. **The conditions of learning and theory of instruction**. 4a.ed. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1985.
- GLASERSFELD, E. V. Constructivism in Education. In: HUSEN, T.; NEVILLE, T. (eds.) **The International Encyclopedia of Education**. Research and Studies, p.162-163.

Supplementary Volume 1. Oxford: Pergamon Press, 1989.

GLASERSFELD, E.V. Pourquoi le constructivisme doit-il être radical? **Revue des sciences de l'éducation**, XX, p. 21-28, 1994.

JONASSEN, D. H. Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm?. **Educational Technology Research and Development**, vol.39, 3, 5-14, 1991.

JONASSEN, D. H. Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model. **Educational Technology**, avril, p.34-37, 1994.

JONNAERT, P. **Compétences et socioconstructivisme: Un cadre théorique**. Paris: De Boeck & Larcier S.A, 2002.

LACHANCE, B.; LAPOINTE, J.; MARTON, P. Le domaine de la technologie éducative. In: **La technologie au service de la formation**, Québec: Actes du colloque du CIPTE, Ministère de l'Éducation, Gouvernement du Québec, Service général des moyens d'enseignement, 1980.

LAPOINTE, J. Réflexion sur le domaine de la technologie éducative. Les fondements de la technologie éducative. **ÉducaTechnologiques**. N.1, fev.,1993.

MEQ. **La formation à l'enseignement** : Les orientations, les compétences professionnelles. Québec : Ministère de l'éducation, 2001.

_____. **Programme de formation de l'école québécoise**. Québec : Ministère de l'éducation, 2001a.

PONS, J. P. Visões e conceitos sobre a tecnologia educacional. In: SANCHO, J. M. (org.) **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

REIGELUTH, C.M. Instructional Design: What Is It and Why Is It? In: REIGELUTH, C.M. (ed.), **Instructional-Design Theories and Models**. Vol. I. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1983.

_____. What Is Instructional-Design Theory and How Is It Changing?. In: REIGELUTH, C.M. (ed.) **Instructional-Design Theories and Models – A New Paradigm of Instructional Theory**. Vol. II. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 1999.

SAETTLER, P. The evolution of american educational technology . Englewood: Libraries Unlimited, Inc., 1990.

TENNYSON, R. D. Interactive learning environments. **Performance improvement**, 40, 12-19, 2001.

VOSGERAU, Dilmeire S.A.R. Reconception d'une formation à l'intégration des TIC à l'enseignement à partir de l'analyse d'une pratique, de ses fonctionnalités et de ses dysfonctions. **Thèse présentée à la Faculté des études Supérieures en vue de l'obtention du grade de Philosophie Docteur** – Option Technologie Educationnelle. Université de Montréal, 2005.