



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

Integrando sistêmicamente ferramentas de ‘Instruction Design’

Ubirajara Rocha Ferreira (ferreir@feg.unesp.br)

UNESP – Fac. Engenharia Campus de Guaratinguetá / Depto. Produção
Av. Ariberto Cunha, 333 CEP 12516-410 Guaratinguetá, SP

Celi Langhi

GTEC DIGITAL LTDA.

R. Da. Antonia de Queiroz, 520 CEP 01307-010 São Paulo, SP

I RESUMO

A pesquisa por modelos de produção para auxiliar no desenvolvimento de processos educacionais, integrando ferramentas de ‘Instructional Design’, nos levou a abordar de forma sistêmica as varias entidades envolvidas e suas relações. Neste trabalho, focamos seis importantes aspectos e seus subsistemas: necessidades, objetivos instrucionais, performances, estratégias, avaliação e direitos de propriedade.

Naturalmente, o processo de produção demanda uma contínua avaliação, sem deixar de considerar aspectos pedagógicos. Todas as operações relevantes têm que ser consideradas, tais como, a interatividade que precisa ser gerenciada, pontos críticos que precisam ser perfeitamente definidos, bem como as ações decorrentes, a seqüência de tarefas propostas, o uso de tecnologias e mídias.

II OBJETIVO

Apresentar um modelo para a produção de cursos a distancia, integrando de forma sistêmica, ferramentas de ‘Instructional Design’.

III CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para desenvolver um modelo que seja dinâmico e flexível e que permita tratar suas entidades e relações de forma sistêmica, para visualizar recursos computacionais, elementos pedagógicos, habilidades pessoais, necessidades de aprendizado, sistemas de comunicação, dentre outros, discutimos alguns conceitos de Teoria de Sistemas e ferramentas de ‘Instructional Design’, necessários para o processo de produção de cursos a distancia.

Com este modelo, apresentado em diagramas, é possível perceber a dependência entre as varias entidades, possibilidades de integração dos processos e definição de critérios de avaliações. O intuito é promover a aprendizagem e permitir a construção de programas

educacionais que valorizem condições pessoais, associadas com interatividade e ações exploratórias dos aprendizes.

Embora um sistema como este seja projetado como tomador de decisões, para a programação, produção e gestão de cursos, especialmente para a modalidade a distância, ele oferece suporte a heurísticas que facilitam o trabalho de projetar e desenvolver cursos.

Em poucas palavras, o uso de modelos como este se resume em tentar responder a: como fazer a gestão de um processo de produção de cursos a distância com uma abordagem sistêmica, com o objetivo de reduzir custos e minimizar o tempo total de execução, sem perder qualidade ou aquisição de conhecimento?

‘Instructional Design’ envolve o uso de metodologias de ensino-aprendizagem, processos educacionais, ferramentas e recursos de comunicação interativa (Internet, CD-ROM, DVD, Vídeo etc.), articuladas com metodologias e filosofias pedagógicas e de gestão.

A educação a distância ganhou grande destaque nos processos de capacitação por ser um recurso apropriado para o ensino de habilidades e conhecimentos específicos e é importante perceber que um curso a distância é um produto bem diferenciado dos presenciais.

Cursos a distância, adequados a necessidades profissionais específicas poderão desencadear processos complementares ou diferentes dos que ocorrem no ensino presencial. Mas, em qualquer circunstância, deverá garantir a aprendizagem do aluno e não o ensino. A metodologia de ensino-aprendizagem também poderá fazer a diferença entre o sucesso e o fracasso de um curso.

Sistema, por sua vez, é uma forma lógica de apreensão da realidade. Ao se formular sistemas, não se busca um “reflexo” do mundo real, mas sim a descrição ou destaque daqueles “traços” da realidade, cujo conjunto permite a percepção de uma condição de ordem e a proposição de uma forma operativa voltada para um dado objetivo.

Nestes termos, pode-se definir sistema como uma "*coleção de entidades*" (Metherbe, 1986), relacionadas ou conectadas de tal modo que "formam uma unidade ou um todo" (Metherbe, 1986). Cada componente se relaciona pelo menos com alguns outros, direta ou indiretamente, de modo mais ou menos estável, dentro de um determinado período de tempo, formando uma *rede causal*. (Buckley, 1967). As *entidades* podem ser tanto pessoas, máquinas, objetos, informações ou mesmo outro sistema, no caso, *subsistema*.

As entidades, ou subsistemas, ligam-se para formar uma estrutura. Essas ligações estabelecem interfaces, cujo padrão de conexão pode ser mais ou menos rígido, dependendo da natureza do acoplamento.

A perspectiva geral de sistemas pressupõe não o mero raciocínio por analogia, mas o discernimento de semelhanças fundamentais de estrutura. Assim, é prática comum que uma análise de sistema busque identificar os componentes básicos, mais ou menos comuns a todos os sistemas. Além das *entidades* e do *meio ambiente*, os sistemas dispõem de uma *organização* própria, compreendendo *relações* em uma *estrutura*, além de um *processo* subjacente a esta, propriedades que têm sido falsamente confundidas com sistema em si (Buckley, 1967). O sistema admite uma representação, o *modelo*, reunindo essas propriedades identificadas, cujo contorno estabelece (por exclusão) o meio ambiente e as *entradas/saídas*. O *modelo* refere-se sempre a um *estado*, ou condição assumida pelo sistema em dado instante, fruto de um *controle*.

IV MODELAGEM

Todas as coisas apresentam certo grau de sistematização. O que vai distinguir a formação de um sistema, ou não, é a organização. Portanto, um sistema não é apenas uma coleção de entidades. Graças à organização, aquele agregado assume propriedades que não podem ser encontradas nas entidades isoladas, ou mesmo na mera reunião destas. As entidades num sistema estabelecem relações entre si. Estas podem ser mútuas ou unidirecionais, lineares ou não, contínuas ou intermitentes, e variar em graus de eficácia e prioridade causal (Buckley, 1967). A *informação* é uma típica relação entre conjuntos de variáveis (Buckley, 1967). A disposição das *relações* estabelecendo uma *estrutura* não implica em revelação do *processo* pelo qual a elas se chega. Há processos decorrentes da natureza das entidades, dos fins do sistema e da forma de intercâmbio com o meio.

A condição de ordem impõe ao sistema algum gênero de controle e, tradicionalmente, a teoria dos sistemas pressupõe que todo sistema viabiliza-se a partir de alguma interação controlada com o meio, caso contrário, ele fenece. O *controle* preserva o sistema por um processo retroalimentador (*feedback*). Seu propósito é garantir a "adaptação inteligente" do sistema às mudanças externas e internas que ocorrem. O controle depende do confronto da *condição real* com a *condição desejada* e dos meios necessários à percepção dessas condições e à atuação corretora (Metherbe, 1986).

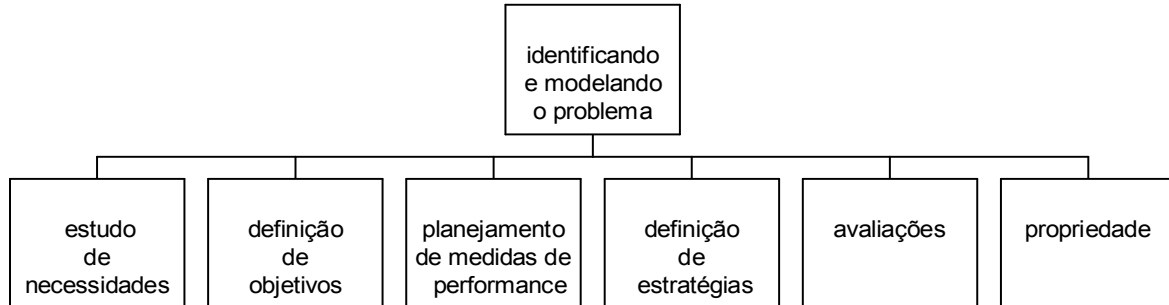
O *modelo* não se confunde com a realidade. O modelo é o resultado de pressupostos ou do conjunto de conjecturas assumidas para se compreender o funcionamento do sistema. Cabe ao modelo, portanto, não a representação do que ocorre de fato, mas sim, prestar-se a fornecer alguma compreensão do comportamento pesquisado. Daí se deduz que há sempre simplificações, omissões e escolhas feitas em conformidade com os seus propósitos.

Quem estuda a distância, passa a ter acesso a novas possibilidades em termos de conteúdos, procedimentos e recursos, adotando uma nova postura com relação à presença física e avaliação do sistema de educação formal. Isso faz com que a eficiência de um curso a distância dependa da qualidade do planejamento da preparação, da produção e da gestão dos cursos e do professor - que deve ter uma sólida formação pedagógica e participar de uma equipe multidisciplinar de profissionais engajados com os processos de ensino-aprendizagem, que promovam a autonomia dos participantes no que diz respeito ao aprender a aprender.

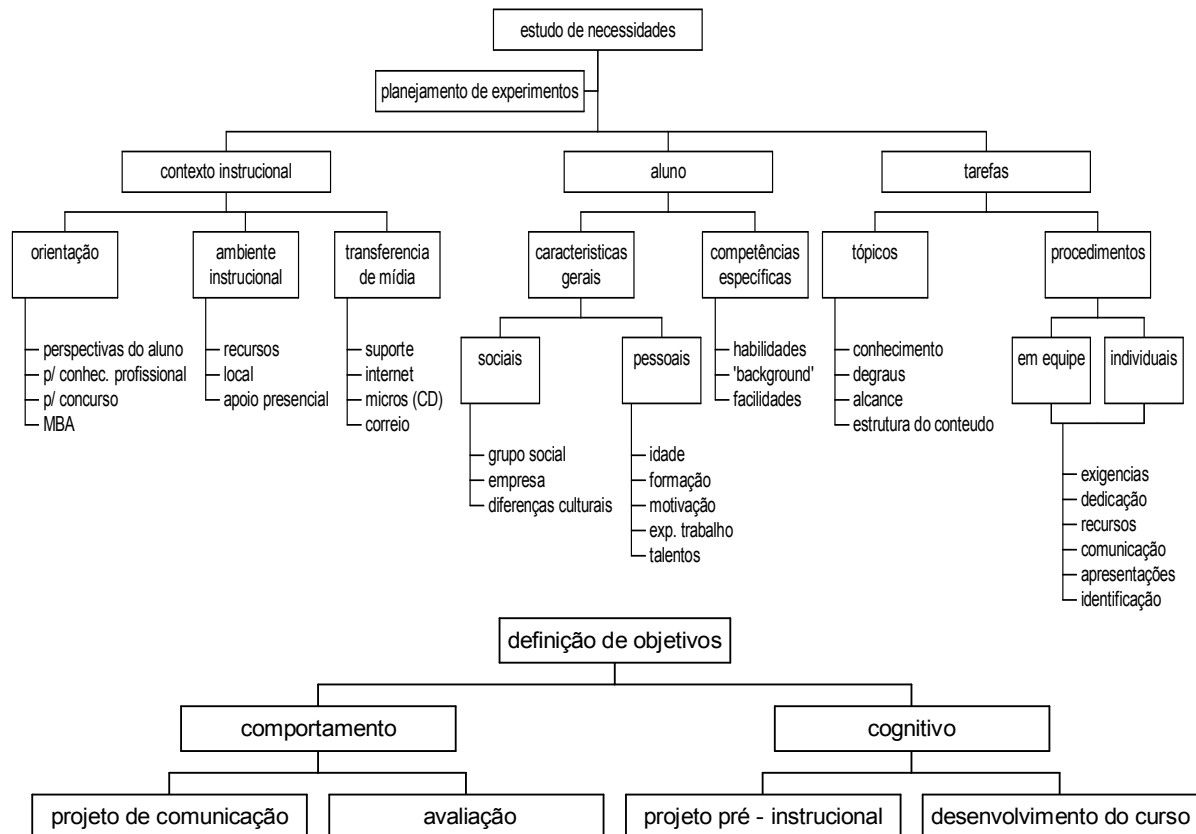
A avaliação dos cursos e das instituições que os promovem pode ser realizada mediante a utilização dos mesmos critérios que são adotados para os cursos presenciais. Quanto à avaliação do rendimento dos participantes do curso, a situação fica mais complexa porque, dadas as características do curso, a adoção de instrumentos de avaliação idênticos ao do ensino presencial se tornam inviáveis e incoerentes, pois necessariamente, inclui as avaliações do instrutor, da instrução, dos materiais, dos meios e do sistema de produção. Deve determinar as áreas deficientes na estrutura geral do curso e devem ser programadas desde o início de sua preparação. Na educação a distância, a avaliação deve ser um processo contínuo e permanente. Por isso, devem ser aplicados diferentes instrumentos, dentre os quais, exercícios relacionados aos conteúdos, trabalhos individuais e em equipe, questionários, pesquisas, debates, testes e todas as demais atividades pedagógicas favorecidas pelos recursos da informática.

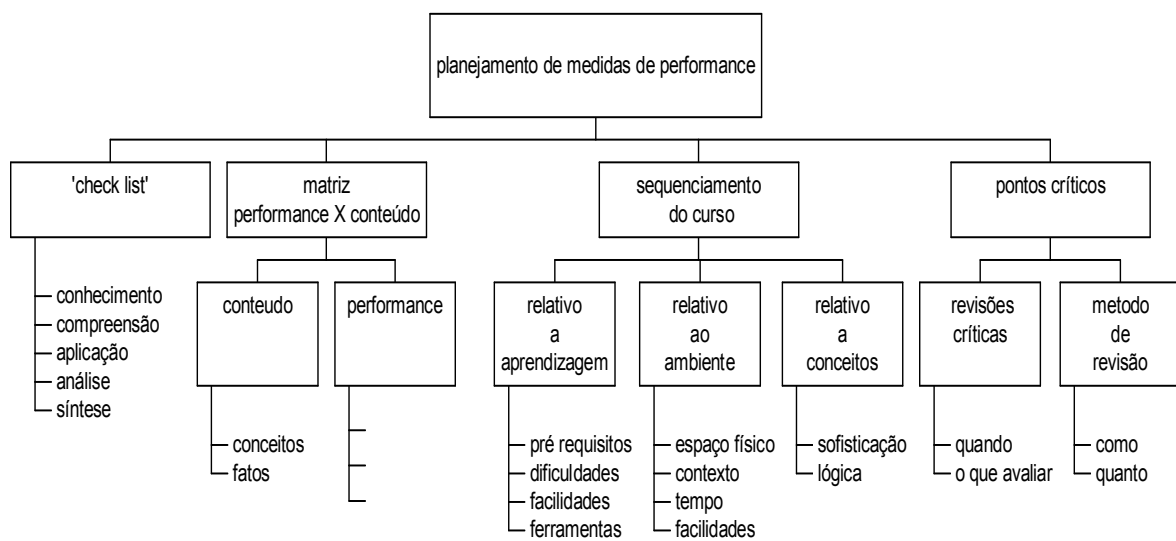
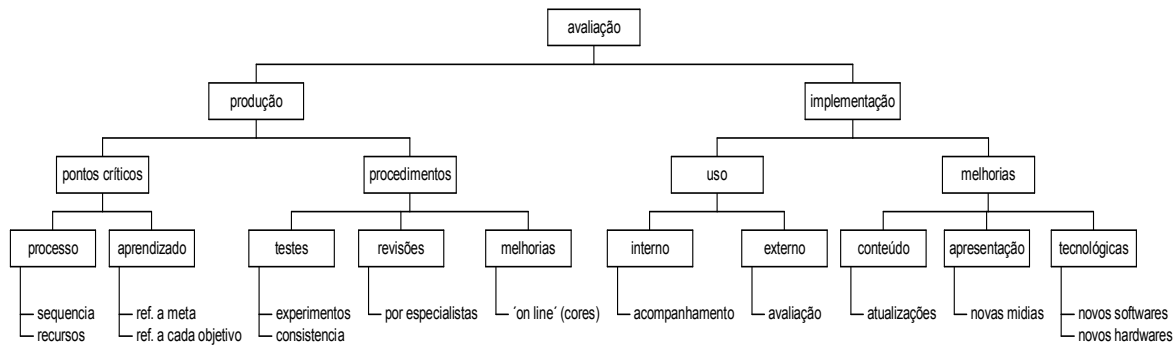
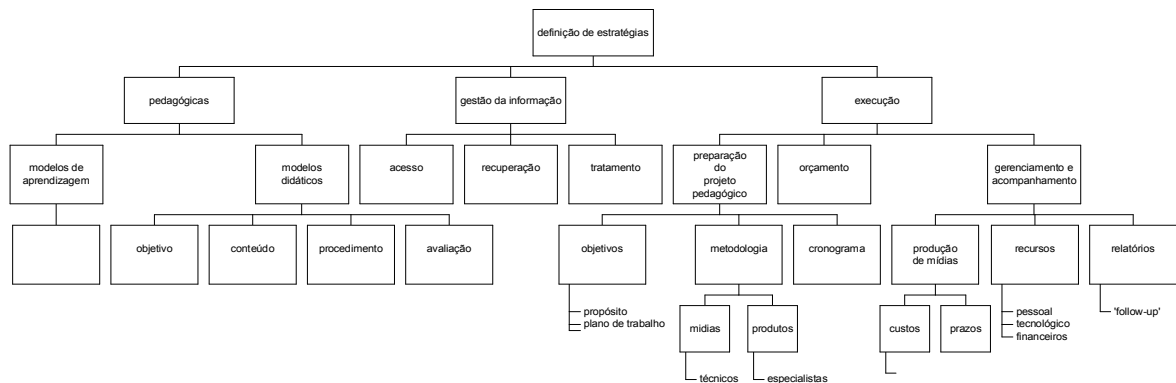
V MODELO DA ESTRUTURA DE UM PROJETO PARA PRODUÇÃO DE CURSOS EM EAD

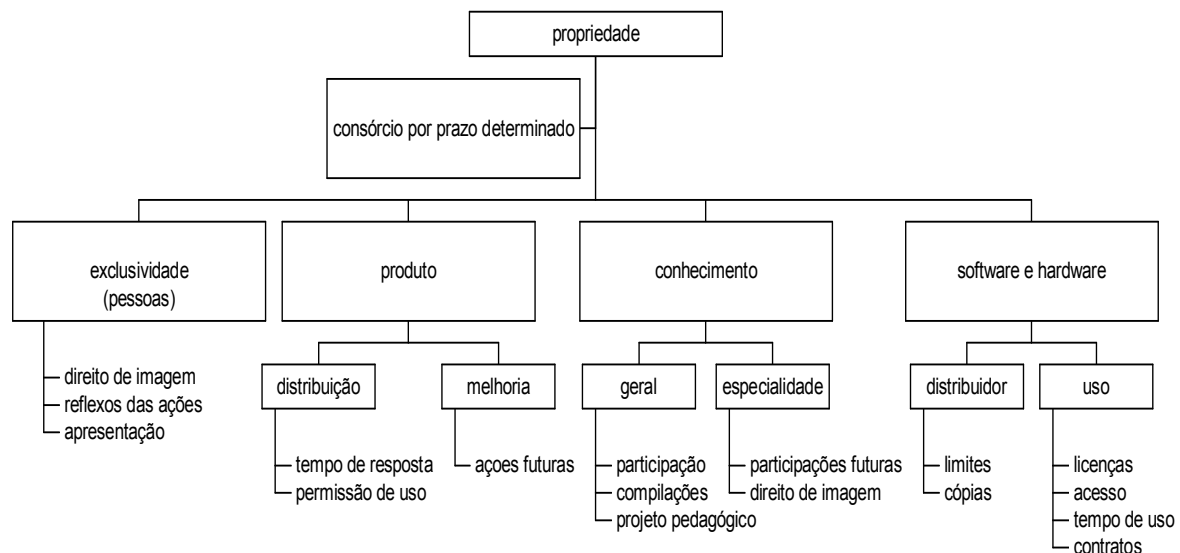
A apresentação de um modelo para a produção de cursos em educação a distancia contemplando seis ferramentas de 'Instructional Design', mostra a necessidade de tratá-las de forma dinâmica, num processo contínuo de retroalimentação.



O detalhamento de cada uma das ferramentas considera algumas de suas atividades, não pretendendo ser uma lista completa. Importante destacar a existência de interações e as conseqüentes decisões decorrentes das suas definições. Claramente a coleta e seleção de informações têm seus critérios definidos em função das políticas, objetivos, público alvo, tipo de informação requerida, linguagem. Quanto aos critérios de coleta, dependem de fontes de informação, parcerias, suporte da informação. O tratamento e armazenamento dependem do detalhamento do conteúdo, forma de organização temática e descritiva. A disseminação e recuperação da informação dependem das formas de acesso, das tecnologias disponíveis e utilizadas etc.







Todos os subsistemas necessariamente interagem entre si e contribuem para a construção do projeto pedagógico e das avaliações.

VI CONCLUSÕES

Educação a distância, que não é recente, tem de novo, recursos técnicos, metodológicos, de gestão e de produção, que podem e devem ser utilizados.

O que podemos chamar de inovador em cursos ‘on-line’ é a possibilidade de troca de conhecimentos, interatividade, flexibilidade, acessibilidade, desenvolvimento de habilidades, atualização de informações de acordo com interesses particulares e de forma ativa. O participante desse tipo de curso tem a possibilidade de se comunicar com pessoas de várias localidades, de tirar dúvidas de modo rápido, de pesquisar assuntos relevantes ao que está estudando, enfim de adotar postura de administrador de seu aprendizado. Mas, para que isso aconteça, esses cursos devem apresentar características tais como:

- Interface de fácil utilização: menus intuitivos, ícones fáceis de compreender, interfaces coloridas e textos claros;
- Lições estruturadas: guias de estudo claros e direcionados para cada lição;
- Uso de multimídia: textos, gráficos, vídeo, som e animação para comunicar o conteúdo;
- Atenção aos detalhes educacionais: objetivos claros, práticas adequadas e ‘feedback’ significativo;
- Atenção aos detalhes técnicos: livre de ‘bugs’ e disponibilizar ‘links’ para outros ‘websites’ de trabalho;
- A literatura especializada em ensino a distância mostra que, Interatividade e Controle: o aprendiz deve ter a oportunidade de escolher seqüências, responder a exercícios, participar de conferências on-line, selecionar navegação e seqüência do conteúdo, determinar o nível de detalhamento, selecionar o modo de apresentação e acessar recursos na WEB, de modo não linear;

até agora, a maioria dos pesquisadores estão interessados em discutir a questão filosófica dessa modalidade de ensino e não em apresentar dados experimentais que comprove sua eficiência e tampouco sua produção. Os principais assuntos discutidos são: planejamento de cursos ‘on line’ (Harmon e Jones, 1999); o uso de tecnologias de ensino (Guadamuz, 1997; Burge, 1999; Hazzan, 1999); interatividade (Trentin, 2000; Shotsberger, 2000; Huang, 2000); projetos de cursos ‘on line’ (Harrison e Bergen, 2000; Lee e Boling, 1999); aprendizagem individualizada (Watson e Rossett, 1999).

As pesquisas que fornecem questionamentos a partir de dados experimentais, por sua vez, estão voltadas para os fatores que influenciam a interação em um curso ‘on line’ (Vrasidas e McIsaac, 1999), avaliação na educação a distância (Trivellato Junior, 2000), uso de tecnologias de comunicação no ensino a distância (Garrison, Anderson e Archer, 2001), habilidades de auto-estudo (Osborn, 2001) e possibilidade de se aprender por meio de um curso via Internet (Langhi, 1998).

Sendo a aprendizagem individualizada uma das principais funções de um programa de ensino a distancia, a interação do estudante com o material de ensino, é imprescindível. Contudo, parece haver uma certa lacuna quanto a estudos experimentais sobre esses materiais. Segundo Castaño (1998), a pesquisa sobre meios de ensino cresceu e prosperou a partir de 1970, no chamado período condutivista da educação. Sob esse paradigma, as pesquisas foram realizadas de tal modo que os meios de ensino passaram a ser vistos como variáveis independentes e os resultados da aprendizagem como variáveis dependentes. A partir da percepção dos alunos, enquanto sujeitos que respondem a diferentes estímulos, várias pesquisas foram conduzidas no sentido de se analisar os melhores meios de ensino. As principais conclusões indicaram que:

- 1) não há evidências de que um meio seja superior a outro (Levie e Dickie, 1972; Clark, 1983);
- 2) não há evidência clara sobre a existência de relação entre os meios de ensino e os tipos de tarefas de aprendizagem (Levie e Dickie, 1972);
- 3) não é possível encontrar conseqüências práticas facilmente aplicáveis a problemas educacionais (Olson, 1974; Escudeiro, 1983; Cabero, 1989).

Essas conclusões não demonstraram a eficiência dos meios de ensino. Castaño (1998) acredita que tenha ocorrido algum erro por motivo de limitação dos pesquisadores tanto em termos metodológicos quanto em termos conceituais. Indica que os principais limites metodológicos apresentados foram: definição deficiente das variáveis submetidas a estudo e a falta de controle experimental adequado sobre as variáveis.

Também na década de 70, pesquisas relacionadas a questões cognitivas passaram a analisar certos atributos internos dos meios em relação a características dos usuários e a particularidade das tarefas de aprendizagem (Castaño, 1998). Os pesquisadores passaram a considerar que o impacto educacional não reside somente nos meios, mas também na maneira como os alunos que aprendem por meio deles percebem a sua influência. Por outro lado, os alunos não são os únicos agentes que têm influência na aprendizagem, uma vez que suas percepções estão fundadas nos tipos de informações e métodos de ensino conduzidos ou entregues por diferentes meios.

Clark (1983), em uma revisão crítica da literatura, já tinha dito que os meios não têm um efeito real na aprendizagem. Para ele “os meios são simples veículos de entrega de informação, mas não têm influência no rendimento dos estudantes”. Em sua opinião, o método de ensino é o principal fator para determinar o rendimento dos estudantes. Os métodos são propostas filosóficas sobre os caminhos que se deve seguir para atingir determinados objetivos. A concretização do método de ensino ocorre por meio das técnicas. A organização do conjunto de técnicas de ensino, numa seqüência lógica, caracteriza os materiais de ensino, ou materiais instrucionais.

Os estudos sobre meios de ensino, portanto, apontam a necessidade de se estudar os materiais instrucionais que são veiculados nesses meios. Isso se aplica, especialmente para os estudos que se propõe a estudar a veiculação de qualquer tipo de programa de ensino por meio da Internet.

Nota-se que foram geradas uma série de pesquisas “com meios” e “sobre meios” e os resultados obtidos não apresentaram utilidade conceitual e pragmática para o estudo dos meios de ensino (Cabero, 1989). Pesquisas com meios indicavam que estes eram meros transportadores de estímulos. Pesquisas sobre meios analisaram os aspectos internos, sistemas simbólicos, atributos e a sua interação com características cognitivas e afetivas dos estudantes. As limitações da pesquisa, de certa forma, auxiliaram para que fosse atribuído muito poder ao meio, e este se tornou uma espécie de elemento periférico do modelo curricular.

A produção de cursos a distancia deve considerar, além de todos os elementos, a construção de um projeto pedagógico que contemple as várias etapas de desenvolvimento de um produto com qualidade e objetivo. Mais que estudar os meios está claro que há necessidade de se estudar como produzir cursos, como integrar o projeto pedagógico com as necessidades de aprendizagem, objetivos e estratégias. A abordagem sistêmica na produção de cursos permite mais que uma visão de conjunto – permite tratar todas as entidades com suas interações e controles.

A abordagem sistêmica de um problema é mais que o simples uso de uma técnica, embora não possa dispensá-la. Uma boa definição, de K. Boulding nos anos 50 (Metherbe, 1986):

"A abordagem sistêmica é a maneira como pensar sobre o trabalho de gerenciar. Ela fornece uma estrutura para visualizar fatores ambientais internos e externos como um todo integrado. (...) Os conceitos sistêmicos criam uma maneira de pensar a qual, de um lado, ajuda o gerente a reconhecer a natureza de problemas complexos e, por isso, ajuda a operar dentro do meio ambiente percebido. (...) Mas é importante reconhecer que os sistemas empresariais são uma parte de sistemas maiores (...)."

Boulding, 1956.

Fica claro que abordagem sistêmica é antes de tudo, "uma maneira de pensar", assumindo com isso as suas implicações. Sua pretensão é compreender o mundo empírico sob uma "estrutura teórica sistêmica", agindo em conformidade com esses pressupostos e com essa compreensão particular. Conseqüentemente, relaciona-se mutuamente a filosofia de sistemas (a forma de pensar), a análise de sistemas (o método ou técnica de análise) e a *gerência de sistemas* (o estilo de ação). Como ponto de partida, a abordagem sistêmica pode tentar isolar os sistemas, subsistemas ou entidades para melhor estudá-las (*reduccionismo*). Mas o analista de sistemas deve estar sempre ciente que as *interações* podem ser tão ou mais importantes que esses elementos. Ou seja, sob essa abordagem, um sistema não é apenas a soma de suas partes (Metherbe, 1986).

Assim, esta abordagem permite, mais do que visualizar o processo, decidir o que, quando, quem, onde, por que e como projetar e produzir cursos a distancia. Outros modelos de ‘scheduling’ estão sendo desenvolvidos numa aplicação prática para otimizar o processo.

VII BIBLIOGRAFIA e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Argyris, Chris. 2000. Ensinando pessoas inteligentes a aprender. In: *Gestão do conhecimento: Harvard Business Review*. Rio de Janeiro: Campus.

Booher, Dianna. 2001. E-writing: 21st – Century tools for effective communication. New York: Pocket Books.

- Buckley, W. (1967). A sociologia e a moderna teoria dos sistemas. (trad. OM. Cajado) 2ed, São Paulo, Cultrix, 1976. p 68-9
- Burge, E. J. 1999. Using learning technologies: ideas for keeping one's balance. *Educational technology*, Nov./Dec., p. 45-48.
- Cabero, J. 1989. Tecnologia educativa: utilización didáctica del vídeo. Barcelona: PPU.
- Castaño, C. 1998. A pesquisa nos meios e materiais de ensino. In: Juana M. Sancho (org.). *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: Artmed.
- Clark, R. E. 1983. Reconsidering research on learning from media. *Review of educational research*, 53 (4), p. 445-460.
- Garrison, D. R., Anderson, T. e Archer, W. 2001. Critical thinking cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *The american journal of distance education*, 15 (1), p. 7-23.
- Guadamuz, L. 1997. Tecnologias interativas no ensino à distância. *Tecnologia educacional*, 25 (139), Nov./Dez. p. 15-18.
- Harmon, S. W. E Jones, M. G. 1999. The five levels of web use in education: factors to consider in planning online courses. *Educational technology*, Nov./Dec., p. 28-32.
- Harrison, N. e Bergen, C. 2000. Some design strategies for developing an online course. *Educational technology*, Jan./Feb., p. 57-60.
- Hazzan, O. 1999. Information technologies and objects to learn with. *Educational technology*, 39 (3), May-June, p. 55-59.
- Huang, H. 2000. Instructional technologies facilitating online courses. *Educational technology*, july-agust, p. 41-46.
- Langhi, C. 1998. Educação a distância através da Internet: um estudo de viabilidade e das possibilidades do uso da Internet em programas de capacitação, treinamento e aprendizagem a distância. [Dissertação (mestrado). Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo].
- Lee, S. H. E Boling, E. 1999. Screen design guidelines for motivation in interactive multimedia instruction: a survey and framework for designers. *Educational technology*, 39 (3), May-June, p. 19-27.
- Levie, H. W. e Dickie, K. E. 1972. The analysis and application of media. In: *Travers, R. M. W. (Ed.): The second handbook os research on teaching*. Chicago: Rand MacMillan, p. 858-882.
- Lieber, R. R. 1998. Conceito de sistema. In: *Teoria e metateoria na investigação da causalidade: O caso do acidente de trabalho*. [Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da USP]. São Paulo, p. 90-9.
- Mantyla, Karen e Woods, John. 2001. Distance learning yearbook. New York: McGraw-Hill.
- Metherbe, J.C. Conceito de Sistemas. In: *Análise de sistemas*, Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1986. p.31-43.
- Law A.M., Kelton W. D. Basic simulation modeling. In: *Simulation modeling and analysis*. 2ed, New York, McGraw-Hill, 1991.
- Morrison, Gary R., Ross, Steven M. e Kemp, Jerrold E. 2001. Designing effective instruction. New York: John Wiley & Sons, Inc.

- Olson, D. R. (Ed.). 1974. *Media and symbols: the forms of expression, communication and education*. Chicago: University of Chicago Press.
- Salomon, G. 1979. *Interaction of media, cognition and learning*. San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- Sancho, Juana M. (Org.). 1998. *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: Artmed.
- Shotsberger, P. G. 2000. The human touch: synchronous communication in web-based learning. *Educational technology*, Jan./Feb., p. 53-56.
- Trentin, G. 2000. The quality-interactivity relationship in distance education. *Educational technology*, Jan./Feb., p. 17-27.
- Trivellato Junior, J. 2000. *Educação a distância e avaliação: a biologia no telecurso 2000*. [Tese (doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo].
- Vrasidas, C. E McIsaac, M. S. 1999. Factors influencing interaction in an online course. *The american journal of distance education*, 13 (3), p. 22-36.
- Watson, J. B. E Rossett, A. 1999. Guiding the independent learner in web-based training. *Educational technology*, 39 (3), May-June, p. 27-36.