

O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS E AS FORMAS DE APRENDIZAGEM: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA

TCC3029

Antônio Mendes Ribeiro, Maria de Lourdes Coelho

Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, (31) 34995852
amendes@dcc.ufmg.br; mlcoelho@dcc.ufmg.br

Identificação do trabalho: Categoria C – Métodos e tecnologias; Setor Educacional 3 – Educação Universitária; Natureza do trabalho: A - Relatório de pesquisa; Classe: 1 - Investigação científica

RESUMO:

Este artigo visa contribuir para a discussão e o entendimento das possibilidades de utilização das tecnologias distributivas, interativas e colaborativas no processo de construção do conhecimento, ora centrado no professor, ora no aluno ou no grupo [1], estabelecendo uma relação hipotética com as etapas de desenvolvimento da aprendizagem apresentadas por Piaget e Garcia [2]. A título de ilustração e análise, descrevemos a forma de organização e desenvolvimento da disciplina Introdução à Informática, ministrada no curso de graduação do Departamento de Ciências da Computação (ICEx / UFMG).

1. Concepções de ensino e de aprendizagem e a atuação do professor

As diferentes formas de conceber o ensino e a aprendizagem têm levado profissionais e pesquisadores da área educacional a constantes buscas de modos mais efetivos de promover a relação entre professor, aluno e objeto de conhecimento. O processo de ensino e aprendizagem, seguindo as divergentes tendências pedagógicas, ora centrado no professor ou no aluno, ora nas técnicas ou conteúdos de ensino, tem sido receptivo às influências construtivistas, principalmente as fundamentadas a partir das obras de Piaget. O construtivismo piagetiano, de raízes biológicas, segundo Saraiva [3], é seqüencial e estruturalista, pois o conhecimento se desenvolve a partir de etapas sucessivas, sendo que cada uma depende da outra, formando a estrutura do pensamento do indivíduo e obedecendo a regras bem definidas. Em cada fase ou etapa do desenvolvimento, o aprendiz está submetido a determinadas formas do pensamento, compatíveis à estrutura mental até então desenvolvida. Ao passar para a fase seguinte, ele ultrapassa os limites anteriores, adquirindo nova forma de pensar sobre o objeto da aprendizagem. Dentro desta lógica do desenvolvimento do processo de aprendizagem, Piaget e Garcia [2] distinguem três etapas sucessivas, assim denominadas: “operatória”, “operações concretas” e “operações hipotético-dedutivas”. Estas etapas correspondem sucessivamente às fases “intra”, “inter” e “trans”, formando a tríade dialética da construção de conhecimentos.

A tríade dialética faz parte de um processo contínuo na construção do conhecimento: as estruturas atingidas no primeiro nível “intra” dão lugar, às análises do nível “inter” seguinte, e estas, por sua vez, à produção da estrutura “trans”. Os níveis de conhecimento correspondem sucessivamente às seguintes perguntas em relação ao objeto da aprendizagem: “o que é isso?”, “como funciona?” e “como se explica?”. Cada questionamento busca respostas que se pretende alcançar e desenvolver, podendo ocorrer através de atividades variadas propostas ao aluno [4].

Mesmo cientes de que o raciocínio piagetiano da tríade dialética está relacionado com os processos de desenvolvimento da aprendizagem da criança, hipoteticamente, buscamos associá-la às etapas da aprendizagem com o uso dos recursos tecnológicos nos processos educativos. Neste intuito, relacionamos a tríade dialética às tecnologias distributiva, interativa e colaborativa, de acordo com as formas de controle e o modo de aprendizagem privilegiado no processo educativo [1], como representado no diagrama a seguir:

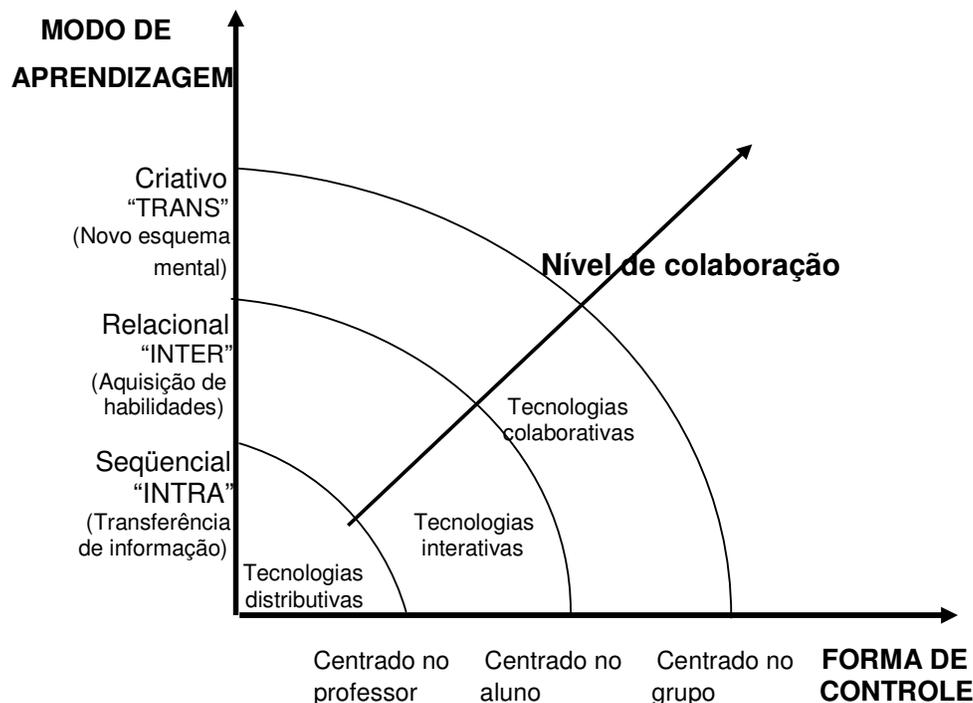


Figura 1. Tecnologias, modo de aprendizagem e formas de controle

As tecnologias distributivas favorecem um controle da aprendizagem centrado no professor e corresponde à etapa “intra” e ao modo seqüencial de aprendizagem, que visa apresentar o objeto do conhecimento ao aprendiz. Refere-se à transferência de informação do professor para o aluno que pode ser realizado através de programas educativos bem projetados e desenvolvidos no computador, a fim de atender as necessidades desta etapa, facilitando o acesso à fonte de informações e às seqüências instrucionais. Como exemplos desta tecnologia temos as apresentações eletrônicas em PowerPoint e em *html*, além dos programas de ensino transmitidos pelas redes televisivas convencionais, pelas fitas de áudio e vídeo cassete.

Relacionamos as tecnologias interativas à fase “inter”, pois favorecem o modo relacional de aprendizagem, que é centrado no aluno e na sua aquisição de habilidade e interação com a tecnologia, na busca de informações, para associá-las a outras áreas do conhecimento. Este processo poderá ser agilizado com o armazenamento dos materiais de referência no computador, com as informações organizadas de forma não-linear, possibilitando ao aprendiz explorar e construir a aprendizagem, a partir das questões e buscas por ele elaboradas. As enciclopédias, os Programas Educativos com Computador (PEC) e CD-ROM são exemplos destas tecnologias.

Associamos as tecnologias colaborativas à fase “trans”, pois, estas, por sua vez, podem remeter o aluno a novos esquemas mentais, através da utilização e da aplicação do que foi aprendido. Desta forma, correspondem ao modo criativo de aprendizagem, à educação centrada no grupo e poderá proporcionar o desenvolvimento da criatividade, da interação entre os integrantes do grupo e destes com a tecnologia, como nos *chat* e fórum de discussão, através das novas tecnologias da comunicação e informação, utilizadas como recurso dialógico entre os participantes de um grupo.

Embora tenhamos representado e descrito as relações possíveis entre os modos de aprendizagem, as formas de controle e os níveis de aprendizagem possíveis em cada tipo de tecnologia, não significa que as mesmas não possam ser usadas na maneiras invertidas. Dependendo da forma que for utilizada, com uma tecnologia tida como distributiva, é possível desenvolver atividades centradas no aluno ou no grupo e atingir as etapas “inter” e “trans”. De forma semelhante, as tecnologias consideradas interativas e colaborativas não têm necessariamente correspondência direta com as formas de controle e as etapas de aprendizagem.

No quadro a seguir organizamos e correlacionamos os conceitos citados ao longo deste texto, acrescentando exemplos de tecnologias que, num primeiro momento, associamos a eles.

TIPO DE TECNOLOGIA	DISTRIBUTIVA	INTERATIVA	COLABORATIVA
MODO DE APRENDIZAGEM	SEQÜENCIAL “INTRA”	RELACIONAL “INTER”	CRIATIVO “TRANS”
FORMA DE CONTROLE	CENTRADO NO PROFESSOR	CENTRADO NO ALUNO	CENTRADO NO GRUPO
OBJETIVO INSTRUCIONAL	TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO	AQUISIÇÃO DE HABILIDADES	NOVOS ESQUEMAS MENTAIS
FORMA DE INTERAÇÃO (COMUNICAÇÃO)	UM PARA MUITOS	UM PARA UM: SOMENTE COM A TECNOLOGIA	MUITOS PARA MUITOS: ENTRE PESSOAS; PESSOAS E TECNOLOGIA
TIPO DE LEITOR	PASSIVO	ISOLADO	PARTICIPATIVO
EXEMPLO DE TECNOLOGIA	TV BROADCASTING, FITA DE ÁUDIO, VÍDEO CASSETE, POWERPOINT	PEC, CD-ROM - ENCICLOPÉDIA	GRUPOS CHAT - FORUM DE DISCUSSÃO

Tabela 1. Tecnologias, modo de aprendizagem e as possíveis formas de interação na formação do leitor

As tecnologias distributivas, interativas e colaborativas podem estar diretamente relacionadas aos modos de aprendizagem seqüencial, relacional e criativo, centrados, ora no professor, ora no aluno, ou no grupo, conforme os objetivos instrucionais, aos tipos de leitor possíveis de formar, de acordo com a forma de interação entre a tecnologia e os alunos e destes entre si. Porém, o uso das tecnologias não determina o modo de aprendizagem, e o nível de colaboração será definido pelas formas de utilização dos potenciais dos recursos tecnológicos e pelos objetivos educacionais almejados.

2. Uso educacional das tecnologias na disciplina **Introdução à Informática**

De forma intuitiva, embora cientes das etapas construtivistas da aprendizagem e das implicações da introdução das novas tecnologias da comunicação e informação no processo educativo, professores da disciplina **Introdução à Informática** do Departamento de Ciência da Computação (DCC / UFMG), têm pensado a aprendizagem pela mediação das intervenções docentes, tanto no ensino presencial quanto a distância, utilizando os computadores conectados em rede.

O objetivo da disciplina **Introdução à Informática** é proporcionar ao aluno conhecimentos necessários para resolver problemas usando a informática como ferramenta, tornando-se autônomo na área, e incentivar o trabalho cooperativo na utilização da tecnologia. Portanto, foi criado um *site* (<http://terra.dcc.ufmg.br>) para a oferta dos módulos que compõem a disciplina e nele estão disponibilizados recursos de aprendizagem como guias de auto-estudo, material de referência e ambiente de cooperação. Para cursar esta disciplina, o DCC recebe alunos de diferentes unidades e cursos da UFMG, como Biblioteconomia, Química e Estatística, e com experiências diferenciadas quanto ao uso da informática.

Em cada módulo, foi pensado um modo de organização dos conteúdos, capaz de possibilitar ao aluno, no primeiro momento, vencer as etapas da aprendizagem, através, por exemplo, do reconhecimento de um programa pronto com seus comandos e fluxos; em seguida, a alteração do mesmo; e, por último, o desenvolvimento de um novo programa. De início, são apresentados os objetivos do módulo, e o que o aluno irá aprender.

Em todos os módulos, na primeira etapa, denominada **Passo a passo**, cada aluno, dependendo do seu grau de conhecimento na área, poderá conhecer o processo de funcionamento e utilização do computador com a realização das operações propostas. Esta etapa, conforme Piaget e Garcia [2], relacionamos à fase “intra” e ao modo seqüencial de aprendizagem, definido por Noblitt [1], pois, está centrada no professor e visa a transferência de informação.

Na etapa seguinte, denominada **Faça você mesmo**, é enfatizada a aquisição de habilidades, pois, estando centrada no aluno, este deverá utilizar os conhecimentos adquiridos anteriormente, estabelecer as relações entre eles para poder passar para a etapa seguinte. Portanto, baseando nos autores supracitados, associamos esta à fase “inter” e ao modo relacional de aprendizagem.

A última etapa de cada módulo é a do **Desafio**. Nesta, como o próprio nome indica, o aluno é desafiado a desenvolver coletivamente atividades utilizando o

computador e as informações e habilidades desenvolvidas nas etapas anteriores. Trata-se do modo criativo de aprendizagem [1] e a fase “trans” [2], pois, dependendo do nível de envolvimento do aluno, poderá ocorrer a formação de um novo esquema mental.

Embora cada etapa tenha sido apresentada seqüencialmente e o material organizado de forma linear, isto não significa que o aluno tenha necessariamente segui-la ou que a primeira seja centrada no professor, a segunda, no aluno e a terceira, no grupo. Embora o material tenha sido estruturado desta forma, o aluno isoladamente poderá receber ou buscar uma orientação diferente, partindo, por exemplo, da etapa **Desafio**, e, diante de alguma dificuldade, recorrer ao **Passa a Passo** ou ao grupo de colegas ou ainda ao professor, para buscar conhecimentos a partir da constatação da necessidade dos mesmos. Em cada módulo, o aluno recomeçará novo exercício passando por cada etapa, utilizando o que foi apreendido no módulo antecedente, para prosseguir no processo da aprendizagem, de forma crescente como em uma espiral, completando-se, desta forma, o processo de construção da aprendizagem.

No sétimo e último módulo da disciplina em questão, busca-se realizar a atividade cooperativa através de um ambiente em rede de trabalho em grupo, criado para tal. São propostas atividades que visam promover a integração e o compartilhamento de objetivos comuns, através de fórum de discussão, na construção colaborativa do trabalho.

3. Considerações finais

Diante do exposto, é possível verificar que o processo de ensino e aprendizagem tem sido pensado, classificado e organizado de diferentes formas em diferentes contextos. Ficam aqui registrados os esforços na tentativa de entender e de inserir as teorias educacionais na prática de ensino da graduação, através da disciplina **Informática na Educação**/ DCC / UFMG.

Tradicionalmente o ensino na graduação é transmissivo e centrado no professor. No entanto, nessa referida disciplina, propõe-se um deslocamento do ensino centrado no professor para o ensino centrado no aprendiz e no grupo, com a utilização das novas tecnologias computacionais, contribuindo para a participação efetiva do aluno no seu processo educativo.

ⁱ A etapa “intra” está relacionada à fase em que a criança na idade entre quatro e seis anos é capaz de ligar-se a uma ação repetível ou operatória, partindo das características internas ou das conseqüências imediatas atribuídas a determinado objetos, mas sem estabelecer relações entre elas. Os fenômenos naturais são explicados através da justaposição de qualidades do objeto, sem ligação com o ambiente que o cerca. Como exemplo, uma criança nesta fase explica a existência do vento como resultante do balançar espontâneo das árvores (Piaget & Garcia, 1987).

Na etapa “inter”, relacionada ao desenvolvimento de uma criança na idade entre seis e sete anos, inicia-se a noção de transformações do objeto e das ações em jogo, relacionando-o ao espaço ambiente. Tendo compreendido as operações iniciais, o indivíduo é capaz de deduzir outras e de a ligá-las às semelhantes, passando a entender além das qualidades do objeto, as variáveis relacionadas ao mesmo. Nesta fase, por exemplo, é possível, prever e

compreender se um certo objeto afundará ou flutuará, conforme as variáveis peso, tamanho e forma e as características da água.

A última etapa denominada “trans”, correspondente à idade acima de onze e doze anos e comporta, além das transformações dos objetos, as sínteses de modificações que os distinguem entre si. Nesta fase, os modelos teóricos, além de fornecer os conceitos de representação do mundo, permitem a unidade e a coerência, ou seja, a compreensão da totalidade do objeto de conhecimento, necessária para que o indivíduo prossiga a novas fases “intra”, “inter” e “trans” sucessivamente (Aguiar Júnior & Saraiva, 1999).

Referência Bibliográfica

- [1] NOBLITT, James S. Enhancing Instruction with Multimedia. In *Selected Papers from the Fourth National Conference on College Teaching and Learning*. Jacksonville, FL: Florida Community College, 1995. Disponível em <<http://www.unc.edu/cit/iat-archive/publications/noblitt/noblitt1.html>> , acessado em 26/06/03.
- [2] PIAGET, J. & GARCIA, R. **Psicogênese e História das Ciências**. Trad. Maria F. M. R. Jesuíno. Lisboa: Dom Quixote, 1987.
- [3] SARAIVA, J. F. O Construtivismo e a qualidade em Educação. **Teoria e Prática em Educação**, Belo Horizonte, V. 2, N. 14, SET/OUT/1991
- [4] AGUIAR JÚNIOR O. & SARAIVA, J.F. Modelo de Ensino para Mudanças Cognitivas: fundamentos e diretrizes de pesquisa. Belo Horizonte: **Ensaio**, Cecimig, 1999. p. 47 – 67.