



Ministério da Educação  
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM  
Minas Gerais – Brasil  
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas  
Reg.: 120.2.095–2011 – UFVJM  
ISSN: 2238-6424  
Nº. 02 – Ano I – 10/2012  
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

## **Os elementos do processo de ensino-aprendizagem: Da sala de aula à educação mediada pelas tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDICs)**

Profª. Drª. Elayne de Moura Braga  
Professora Adjunta da Faculdade Interdisciplinar em Humanidades da  
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – FIH – UFVJM  
Diamantina - Minas Gerais - Brasil  
E-mail: [elayne.braga@ufvjm.edu.br](mailto:elayne.braga@ufvjm.edu.br)

**Resumo:** O processo de ensino-aprendizagem no sistema educacional tradicional pode ser modelizado através do triângulo pedagógico “professor-aluno-conteúdo”. Neste, o professor assume o papel de mediador, aquele que apresenta o conteúdo que será aprendido pelo aluno. O uso das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDICs) na educação caracteriza o acréscimo de mais um elemento neste contexto, transformando o triângulo em um tetraedro que apresenta novas relações entre os elementos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Ao considerar estes suportes como mediadores, faz-se necessário um estudo sobre suas influências, os recursos que apresentam, suas vantagens e dificuldades para que proporcionem uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Educação. Mediação. Tecnologias.

## **Introdução**

O sistema educacional clássico, em sala de aula, pode ser modelizado pela relação entre três elementos: o professor, o aluno e o conteúdo a ser aprendido. Cada par de relação destes três elementos implica em ações didático-pedagógicas diferenciadas e influenciadas pelo contexto histórico e social ao qual os elementos estão inseridos.

Primeiramente, as relações entre estes elementos são aqui abordadas através da teoria do triângulo pedagógico de Houssaye (2000), fazendo um estudo detalhado de cada um destes elementos.

Em seguida o papel mediador das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDICs) é abordado através do detalhamento do tetraedro de Lombard (2003) e as novas relações entre os elementos do processo educacional. Qual a relação do professor com estes suportes? Como o conteúdo deve ser apresentado através destes recursos? O uso das TDICs na educação exige algumas habilidades por parte do usuário. Quais são elas? Como os elementos do processo de ensino-aprendizagem se relacionam em um Ambiente Virtual de Trabalho (AVT)? Estas questões, comuns a diversos profissionais que buscam desenvolver as TDICs para uso na educação de forma positiva e eficiente, são abordadas aqui.

Na terceira parte, são apresentados alguns pontos considerados de dificuldades e outros como vantagens das TDICs, com ênfase na inserção destes suportes na educação.

### **1. O Triângulo Didático-Pedagógico**

Um dos processos mais complexos e fascinantes do pensamento humano é o do ensino-aprendizagem. Identificar o modo de funcionamento cognitivo durante a aquisição de um novo conteúdo seria muito útil na elaboração das estratégias pedagógicas. No entanto, o funcionamento cognitivo está longe de ser simples e a grande quantidade de variáveis que ele traz nos incita à elaboração e à prática de diferentes métodos de ensino.

Buscando modelizar o processo de ensino-aprendizagem, Houssaye (2000) desenvolve um triângulo que é referência a diversos domínios como as ciências da educação, a psicologia e a pedagogia. Este triângulo é composto de três elementos de base e situa-se em um círculo, o qual significa o contexto geográfico e histórico:

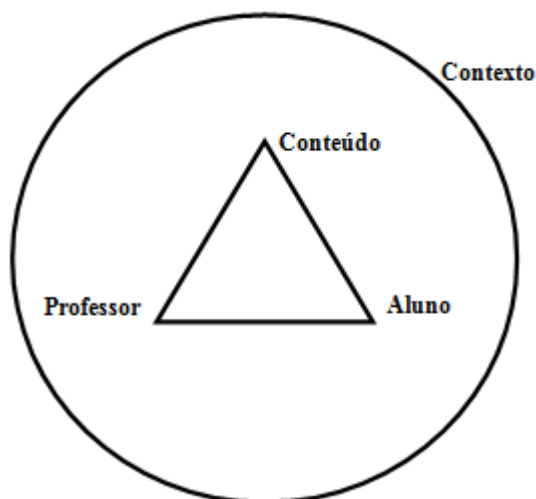


Figura 1: Representação do triângulo pedagógico de Houssaye.

Este autor explica o triângulo pedagógico fazendo referência às três possíveis relações entre seus elementos:

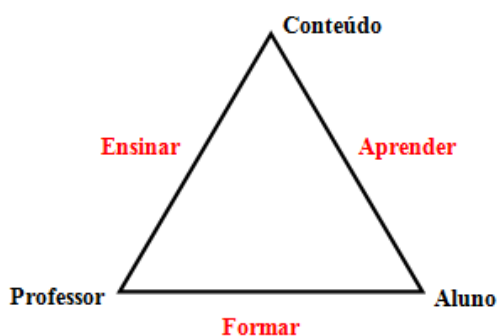


Figura 2: Relações entre os elementos do triângulo pedagógico de Houssaye

Segundo a perspectiva de Houssaye (2000), a relação entre dois elementos do triângulo pedagógico coloca o terceiro em exclusão. Neste sentido, a relação “ensinar” faz referência à elaboração didática, enquanto que a relação “formar” refere-se às elaborações pedagógicas e a relação “aprender” refere-se

às estratégias de aprendizagem. Assim, trocar de processo (ensinar, aprender ou formar), implica em uma troca de pedagogia.

Houssaye (2000) argumenta ainda que na aresta “ensinar”, aresta somativa, são trabalhadas as teorias, as orientações e a pedagogia do programa. Na aresta “formar”, aresta formativa, são trabalhados o ambiente e a transmissão de valores e na aresta “aprender”, aresta cognitiva, são trabalhados a metacognição, os conflitos sócio-cognitivos, a situação problema, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e a explicitação. Estudar o processo ensino-aprendizagem é sem dúvida estudar todas estas relações entre os elementos do triângulo pedagógico, de maneira a considerar as particularidades de cada elemento e de cada relação.

Com esta definição, Houssaye (1998) faz referência ao processo de mediação, onde a relação “ensinar” é realizada pelo professor, que busca integrar o aluno, que foi excluído no processo “formar”. A mediação passa pelo elemento “saber” e pela relação “aprender”. O educador é um organizador e deve garantir a situação de aprendizagem, o que quer dizer que ele é o mestre das técnicas de aprendizagem.

O triângulo a seguir faz referência ao triângulo didático que Régnier (2000) elabora para demonstrar que no processo de ensino, é necessário um constante equilíbrio entre as concepções pedagógicas e didáticas.



Figura 3: Triângulo didático em constante equilíbrio com o triângulo pedagógico para o ensino (RÉGNIER, 2000)

A seguir, os três elementos do triângulo pedagógico de Houssaye são abordados de forma mais detalhada para nos ajudar na análise do processo de ensino-aprendizagem.

### **1.1. O Saber**

O saber no triângulo pedagógico seria o conteúdo, o que vai ser aprendido pelo aluno, pelo aprendiz.

Quando a aprendizagem de uma língua ou dos conhecimentos transmitidos de geração para geração são abordadas, pode-se analisá-los segundo o triângulo pedagógico. Isto porque os saberes, para existirem, necessitam dos dois outros elementos do triângulo: o aprendiz e o educador. Claro, os “saberes científicos” também devem ser considerados. Eles seriam os abordados em instituições escolares e de formação.

O saber/conteúdo deve variar segundo o aluno/aprendiz, seu desenvolvimento e habilidades. Daí a importância do papel do mediador, de saber como apresentar o conteúdo para que ele faça sentido para o aprendiz.

### **1.2. O aluno ou aprendiz**

O elemento “aluno” no triângulo pedagógico refere-se ao aprendiz ou aquele que aprende.

No estudo do processo de aprendizagem, o aluno assume um lugar muito importante, pois é para ele que as estratégias pedagógicas são destinadas. É a partir de suas capacidades já adquiridas e de seu desenvolvimento, que as atividades lhe serão propostas. O grande desafio do educador é exatamente a capacidade de trabalhar em um nível acima das capacidades do aluno, ou seja, na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotski (1989). A ZDP segundo Vygotski refere-se aos dois níveis de desenvolvimento mental: 1) Nível de Desenvolvimento Real e 2) Nível de Desenvolvimento Proximal, o qual é definido como:

... a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto

ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKI, 1989, p.97).

Isso significa que o desequilíbrio entre as antigas e as novas representações é importante para o processo de aprendizagem. Este desequilíbrio provoca conflitos no aprendiz, que vai buscar resolvê-los para encontrar o equilíbrio, ou seja, a acomodação de um novo esquema.

Na perspectiva da psicologia cognitiva, a resolução de conflitos cognitivos e afetivos, é importante para o desenvolvimento da criança e os conflitos podem ser a causa das dificuldades de aprendizagem (BRAGA, 2005). Bak (2002) ressalta que a origem das dificuldades de aprendizagem nas crianças pode estar relacionada com diversos aspectos como: aspectos cognitivos (raciocínios e sistemas de compensação); aspectos biofisiológicos (neurológicos, físicos); aspectos afetivos (experiências, traumas) ou aspectos sociais (familiares, escolares, de relacionamento) e ainda, estes aspectos podem se acumular uns com os outros. Todos estes aspectos influenciam na aprendizagem e mediá-los faz parte do papel do mediador.

#### A Autonomia do sujeito aprendiz

A questão da autonomia do aprendiz é vista por alguns teóricos como um objetivo da educação. Segundo Paulo Freire (1996), o educador tem como objetivo ensinar o conteúdo, mas também ensinar como aprender. Sem querer aprofundar em suas idéias do educar como uma concepção que se aproxima à ética do ensino, adota-se aqui a idéia de Freire da necessidade de se respeitar os conhecimentos que o aprendiz possui, enquanto sujeito social e histórico.

A autonomia é aqui considerada como uma aquisição que acontece através da experiência individual e que aquele que orienta, o mediador, tem uma importante função neste processo. Régnier (2000) argumenta:

...o desenvolvimento da autonomia do ser humano (...), conduz a imaginar que ele pode ser, sob algumas condições, capaz de ser seu próprio educador. Esta capacidade de se auto-educar integra então a de se auto-avaliar e de se auto-corriger (p. 109).

A capacidade de se auto-avaliar faz parte da aquisição de uma autonomia. A auto-avaliação é assim um processo cognitivo que o indivíduo utiliza para melhor se conhecer para em seguida controlar sua ação e melhorar sua eficácia em uma tarefa. Isso nos leva à idéia de metacognição, ou seja, uma tomada de consciência da experiência cognitiva e dos conhecimentos adquiridos (FLAVELL, 1979).

A autonomia do aprendiz é, portanto um fim e também uma base para a aprendizagem, sobretudo quanto do Ensino à Distância (EAD).

### **1.3. O Professor**

O elemento “professor” no triângulo pedagógico é o educador, o formador, o mediador.

Para Bruner (1983), o interlocutor é o mediador, o que tem a capacidade de criar estruturas de ordem superior, que efetivamente substituem e dão mais poder às estruturas conceituais já adquiridas, conduzindo a aprendizagens superiores. Estas aprendizagens superiores permitem um grau de liberdade superior à interpretação das coisas do ambiente e o controle da ação.

Para Vygotski (1987), os mediadores podem ser adultos, crianças ou mesmo o ambiente. Ele é considerado como tal se ele é capaz de oferecer qualquer estímulo que o aprendiz possa elaborar a partir da experiência, construindo novos conhecimentos e novos conceitos. Segundo este autor, enquanto sujeito de conhecimento, o homem não tem acesso direto aos objetos, mas sim um acesso mediado, através de recortes do real, operados pelos sistemas simbólicos que ele possui.

Na teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1990), o mediador é quem tem o trabalho de escolher as situações, clarear os objetivos, contribuir para a organização, fazer surgir os conceitos/teoremas e facilitar as inferências em uma determinada situação. Em outros termos, é quem ajuda o aprendiz a desenvolver seu repertório de esquemas e de representações, o que pode ocorrer por meio de uma atividade, pelo controle do comportamento, por inferências ou por conceitualização.

Ao abordar o conceito de mediação, é necessário abordar a questão de escolha da situação. O ato de mediar considera a situação, as invariantes operatórias, os esquemas e as inferências, os objetivos, a antecipação e as regras de ação (VERGNAUD, 1990).

É a partir desta idéia que pode-se afirmar que um suporte didático virtual pode ser considerado como um mediador (BRAGA, 2009). Para isso, ele deve ser capaz de oferecer alguns estímulos para que o aprendiz possa elaborar a partir da experiência, construindo novos conhecimentos e novos conceitos.

## **2. O papel de mediador das TDICs no processo de ensino-aprendizagem**

A educação é um sistema que evolui na interação entre dois indivíduos e de um indivíduo com o mundo e a cultura na qual está inserido. É a partir da interação e da troca que a aprendizagem torna-se possível. Segundo a perspectiva interacionista em ciências sociais, o indivíduo e seu ambiente físico e social são indissociáveis, se formam e se transformam na interação. A integração das TDICs no ensino é testemunha deste fenômeno.

No uso das TDICs, é necessário que o usuário, em particular o aluno, tenha a capacidade de compreender o ponto de vista do outro, fenômeno essencial na atividade da aprendizagem. Neste sentido, através das interações com o computador, o usuário tem o papel de compreender o modo de funcionamento do computador, assim como o conteúdo que ele veicula (Grossen e Pochon segundo PERRIAULT, 2002). No entanto, não pode-se esquecer todos os aspectos cognitivos, sociais e educacionais que estes papéis do usuário implicam.

É necessário abordar algumas questões sobre o lugar deste novo modo de ensino na estrutura educacional. Quais os papéis e conseqüências das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDICs) e dos Ambientes Virtuais de Trabalho (AVT) na educação e na formação?

O triângulo pedagógico de Houssaye (2000), como já mencionado, explica as relações de três pólos: educador, aluno e saber, em uma situação pedagógica



na qual o aprendiz está frente o educador em um mesmo local ou mesmo momento.

A partir desta concepção, Lombard (2003) desenvolve a idéia de um tetraedro, colocando as TDICs como o quarto pólo, chamado de “dispositivo ciberprof”.

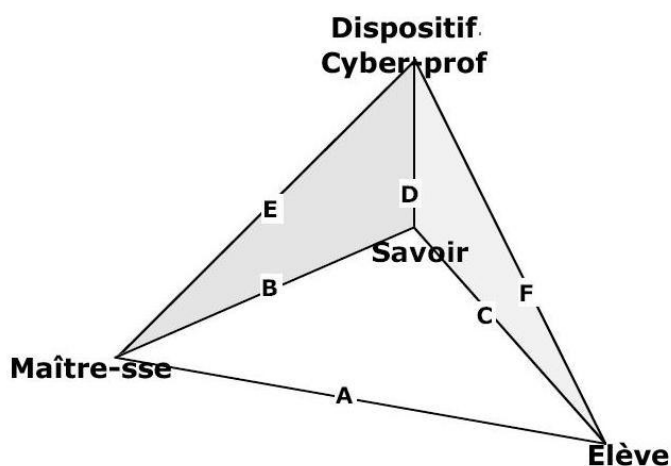


Figura 4: Representação do Tetraedro de Lombard

Lombard explora os três outros triângulos formados a partir da inserção do pólo Dispositivo-Ciberprof:

- 1) Triângulo Ciberpuro (saber – aluno – dispositivo Ciberprof; triângulo C, D e F): o papel do educador em sala de aula é minimizado. Este triângulo manifesta-se com o uso de CD-Rom, sites ou cenários. Ele exige uma atenção para a qualidade pedagógica dos suportes pelos construtores e usuários, por exemplo, a forma de uso dos dispositivos virtuais que devem ser trabalhados pelos educadores;
- 2) Triângulo Social (aluno – dispositivo Cyberprof – educador; triângulo A, E e F): aqui o pólo “saber” é ocultado. Este triângulo coloca em evidência a importância das interações interpessoais na dimensão relacional e mesmo emocional. Por exemplo, a diferença entre pesquisadores e usuários e a motivação dos alunos frente o suporte;
- 3) Triângulo Científico (saber – dispositivo Ciberprof – educador; triângulo B, D e E): o educador produz uma cópia das aulas, uma

página WEB, é onde ele expressa seu *savoir-faire*. O conteúdo nas TDICs para a educação passa pelo educador para chegar ao aluno.

O tetraedro de Lombard aborda sempre a relação 2D, em uma visão de um triângulo didático modificado, segundo os pólos considerados.

Assim que estes pólos estão à distância, as relações mudam, dando um espaço a um dispositivo pelo qual toda troca e toda interação transita (FAERBER, 2003).

Diante uma grande variedade de qualidade e de objetivos das TDICs, como considerar um suporte virtual como sendo educativo?

Adota-se aqui a concepção segundo a qual um suporte educativo é todo *software* ou recurso digital/virtual usado com uma finalidade de formação, mesmo que ele não tenha sido construído com este objetivo. Um *software* educativo é então um suporte de ajuda à aquisição de conhecimentos ou de competências. Assim, no domínio da educação, os termos “programas educativos” ou “*softwares* didáticos” abordam a adaptação dos suportes virtuais ao ensino-aprendizagem.

A inserção das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDICs) na educação exige certa adaptação do suporte, dos que trabalham com a educação e do próprio sistema educativo. Consideremos por exemplo os Ambientes Virtuais de Trabalho (AVT).

Um Ambiente Virtual de Trabalho (AVT) é um dispositivo informático que permite ao usuário de um estabelecimento (estudante, educador, técnico e administrativo) de acessar, por meio da rede, ao conjunto de recursos e serviços virtuais em função de seu perfil e com relação a sua atividade. (MAYEUR, 2003).

Os Ambientes Virtuais de Trabalho na educação devem favorecer o uso das TDICs na sala de aula, oferecer novos serviços ao mundo do ensino e assegurar uma melhor rentabilidade das estruturas. Assim, tal dispositivo vai além dos suportes virtuais ou das TDICEs (CD-Rom, por exemplo). Ele engloba estes aspectos das multimídias e as coloca à disposição dos usuários em um ambiente único, particular a uma instituição, com a ajuda de uma rede.

Um Ambiente Virtual de Trabalho na educação ou Ambiente Virtual de Aprendizagem é um intermediário entre os pólos do tetraedro de Lombard (2003), uma passagem obrigatória para os atores em um ambiente informatizado. Faerber (2003) propõe assim uma nova concepção do tetraedro pedagógico, colocando o “grupo” como o quarto pólo e o ambiente virtual no centro das relações. Este novo pólo se forma quando os atores se expressam por um “nós” no lugar do “eu”. O grupo assume um importante papel no ensino-aprendizagem pelas TDICEs: a rigidez da mediação através das trocas e discussões é amenizada, os conflitos socio-cognitivos são assim trabalhados, o indivíduo não está “sozinho” frente aos *experts* (representados pela máquina), forma-se uma certa divisão de trabalho, onde a capacidade geral é maior que a soma destas partes.

A inserção do pólo “grupo” guarda sempre como base do tetraedro o triângulo pedagógico:

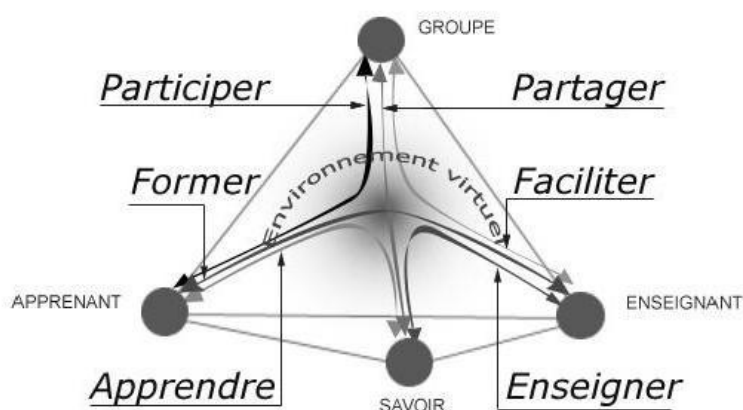


Figura 5: Tetraedro segundo um AVT (FAERBER, 2003, p. 5).

Como pode-se observar, a inserção do novo pólo dá origem a três novas interações:

- 1) Aprendiz-Grupo (Participar): Aborda, sobretudo, as atividades e o desenvolvimento de atitudes que as atividades de aquisição de um conteúdo proporcionam;
- 2) Educador-Grupo (Facilitar): Consiste no lugar que o educador assume face o grupo, intervindo para remediar segundo os objetivos fixados;

- 3) Saber-Grupo (Compartilhar): Consiste em uma aprendizagem mútua no centro do grupo, que integra e dissemina os saberes adquiridos.

Estas interações passam sempre pelo Ambiente Virtual de Trabalho, que está no centro do tetraedro. Como conseqüência, a relação entre os pólos do triângulo pedagógico mudam também (CISSE, 2008):

- 1) Educador-Aprendiz: o educador tem o papel de elaborador do conteúdo, mas também de tutor, que lembra o papel do educador clássico, com a característica de interação, quer dizer, uma relação em duplo-sentido;
- 2) Educador-Saber: concentra-se no educador criador, no esforço de adaptar o conteúdo a todos os alunos em certo nível. O tutor tem o papel de tornar o saber acessível se as ajudas pedagógicas do suporte não são suficientes;
- 3) Aprendiz-Saber: esta relação passa pela ação do educador tutor e pelo grupo que ele faz parte. Tem também uma grande relação com a autonomia do aprendiz.

Esta característica, a autonomia, é exigida do aprendiz na formação através de um Ambiente Virtual de Trabalho logo no início do processo. Caso contrário, algum estilo de aprendizagem, uma má gestão do tempo ou uma má percepção do ambiente podem atrapalhar a aprendizagem ou mesmo levar ao abandono da formação (LINARD, 2000).

O modo de apresentação do conteúdo de um suporte virtual educativo tem também sua importância: forma passiva, interativa ou participativa. A forma de apresentação do suporte e de seu conteúdo pode variar entre suporte de exercícios e de práticas, tutorial, sistemas especialistas ou tutoriais inteligentes, jogos e simulações. Cada forma de apresentação ou funções disponíveis ao usuário influencia no processo de aprendizagem através destes recursos.

Diante todos esses recursos, uma avaliação dos aspectos pedagógicos e de aprendizagem destes suportes faz-se necessária no momento da escolha de

qual suporte virtual utilizar na educação. Tal avaliação deve abranger ainda os aspectos ergonômicos da interface e também a atividade do suporte.

A princípio, o bom uso das TDICs na educação implica em dois processos de aprendizagem: a aprendizagem da forma de funcionamento do recurso (como o suporte funciona) e a aprendizagem do que é mediado pelo recurso (conteúdo). Além destes, é importante a avaliação da interação entre as propriedades de uso do recurso (sua ergonomia) e as propriedades da aprendizagem.

A ergonomia do suporte refere-se à utilidade e usabilidade das interfaces homem-máquina. A utilidade de uma interface virtual depende das funcionalidades que o sistema oferece e sua evolução é centrada no usuário, o que ele considera pertinente nas informações e de acordo com seus objetivos. A usabilidade consiste na facilidade, eficácia e intuitividade no uso do suporte e a satisfação do usuário.

Cybis e Heemann (1996) apresentam alguns modelos cognitivos usados no trabalho com as TDICs ou na Internet que merecem destaque na hora da elaboração ou avaliação dos suportes educativos: a forma de escrita e leitura; as características cognitivas de estocagem (memória humana); a possibilidade de recuperação da informação; a metacognição (os suportes virtuais podem oferecer estratégias metacognitivas para favorecer a realização da tarefa e a navegação) e formas de favorecer a tomada de decisão (execução da tarefa e a navegação).

A leitura na tela de um computador é também um aspecto importante para a construção e uso das TDICs na educação. Este tipo de leitura é realizado, sobretudo, de maneira selecionada, através de 'janelas' ou em diagonal. O espaço da leitura e o rolamento vertical não facilitam a compreensão e a velocidade da leitura na tela é 25% mais lenta que sobre o papel.

A navegação em um espaço multidimensional (multijanelas), não favorece a compreensão e pode deixar o usuário às vezes 'perdido' durante a navegação. Por isso, alguns aspectos ergonômicos têm um papel importante, como convenções do tipo: a leitura deve ocorrer da direita para a esquerda e de cima para baixo (no ocidente), as informações mais importantes devem ficar no canto superior à esquerda (MULLET e SANO, 1995) e os ícones, figuras, fontes e cores devem ser agrupados segundo a hierarquia das informações (MARCUS, 1992).

O uso do computador no ensino evoluiu do termo “Ambiente Assistido pelo Computador” para o termo “Ambiente Inteligente Assistido pelo Computador” (TCHOUNIKINE, 2002), depois para “Ambiente Interativo de Aprendizagem com o Computador” (BRUILLARD, 1997) para enfim ser concebido o termo “Ambiente Virtual para a Aprendizagem” (AVA).

Com este termo, o foco passa do suporte virtual para a aprendizagem humana. Os AVAs modificam o sistema de relações sociais, onde o dispositivo é o meio de ação e não apenas o intermediário entre o sujeito e o objeto de aprendizagem (LINARD, 2002).

Os AVAs são um domínio pluridisciplinar: pedagógico, didático, da psicologia cognitiva, das ciências da educação e da informática. Enquanto ambientes informáticos para o acompanhamento da aprendizagem, os AVAs têm uma intenção didática. A articulação desta interação e as características do suporte é uma das primeiras preocupações na concepção destes ambientes.

Neste sentido, Poteaux (2000) define seis dimensões que são alteradas com o uso dos Ambientes Virtuais para a Aprendizagem:

- 1) Dimensão espacial: a noção de espaço modifica pois o trabalho não está necessariamente relacionado a um local (a escola, por exemplo);
- 2) Dimensão pedagógica: há uma redefinição da relação educador-aluno, uma vez que o aluno torna-se mais autônomo, buscando informações em outras fontes, por exemplo, na Internet;
- 3) Dimensão de tempo: a noção de tempo de trabalho é modificada, o aluno pode organizar seu tempo de aprendizagem de forma individualizada;
- 4) Dimensão do saber: a noção de conteúdo e de fontes de obtenção de informações é aumentada quando considerados os recursos distribuídos;
- 5) Dimensão do espírito: o aluno torna-se mais autônomo e a aprendizagem ocorre de forma auto-dirigida;
- 6) Dimensão institucional: a concepção de instituição tradicional de escola, lugar onde acontece a aprendizagem, desaparece com o uso dos AVA.

Nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem o aprendiz deve ser autônomo, se auto-regular, se motivar e perceber suas forças e fraquezas com relação ao domínio de conhecimento e os suportes. Estas novas dimensões são construídas e constroem a cultura virtual. Levy (1999) define esta cultura com o conceito de Cibercultura: “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço<sup>1</sup>” (LEVY, 1999, p.17).

### **3. Alguns aspectos positivos e negativos do uso das TDICs na educação**

Apesar de todos os esforços de inúmeros profissionais de diferentes disciplinas engajados na inserção das TDICs na educação, as vantagens das TDICs não são ainda suficientemente capazes de um ensino global (LAMBERT, 2002). Abaixo são citados alguns pontos considerados negativos ou de dificuldades na inserção das TDICs na educação:

A motivação dos alunos pelo uso de um suporte virtual pode ser ameaçada pelas próprias dificuldades do suporte, como por exemplo:

- o uso pode provocar uma sobrecarga cognitiva devido à grande quantidade de escolhas possíveis e/ou quantidade de informações (textos, imagens, anúncios);

- o suporte pode provocar uma desorientação. Isso pode gerar uma dificuldade de compreensão da forma de usá-lo, assim como da estrutura organizacional das informações ou mesmo uma dificuldade de uso dos hipertextos;

- o uso de um suporte virtual sugere que o usuário tenha a princípio um conhecimento do domínio abordado.

Em alguns ambientes virtuais, na questão do uso, os suportes podem aceitar inúmeras respostas dos alunos (mesmo as erradas) e alguns suportes

---

<sup>1</sup> O ciberespaço é um ambiente comunicacional estabelecido pela a interconexão mundial de computadores. De acordo com Pierre Levy, o termo especifica o “universo oceânico de informações” (LEVY, p.17,1999).

possuem um discurso limitado, quer dizer, eles não adaptam suas explicações para uma melhor compreensão pelo aluno.

No contexto educacional, pode-se citar ainda o sentimento de ameaça expressado por alguns educadores. Isso pode estar relacionado às suas crenças sobre aprendizagem e o valor das diferentes atividades pedagógicas (HAYMORE et al., 1998) mas também pode referir-se à falta de preparação dos educadores, quando eles não dominam o uso das TDICs.

Estas dificuldades são ressentidas pelo educador, pelo aluno e pelo próprio sistema educativo e os profissionais e pesquisadores em engenharia, informática, psicologia, didática e ciências da educação buscam superar.

Por outro lado, vários autores como Lucas et al. (2003) evidenciam que as TDICs podem ser bons suportes para a diversificação do ensino e que o educador pode fazer a ponte entre o computador e o aluno. Esta interação educador-aluno-máquina pode motivar a realização de uma tarefa e regular as dificuldades eventuais dos processos ou das interações. Ela pode também desenvolver a motivação do aluno, sua autonomia e, conseqüentemente, sua aprendizagem. No caso da aprendizagem à distância, as TDICs podem ser até mesmo o único modo de relação entre o educador e os alunos, assim como entre os próprios alunos.

Tardif e Mukamurera (1999) argumentam que as preocupações técnicas sobre as TDICs devem ser superadas pelas relacionadas à estrutura social e comunicativa da escola. Neste sentido, ele apresenta algumas vantagens destes suportes:

1) As TDICs podem favorecer para o aluno uma representação mais fácil e significativa dos estímulos pois pode utilizar de diversos meios de apresentação do conteúdo (não apenas pela exposição do educador);

2) *“ a maioria dos alunos manifestam um interesse espontâneo maior por uma atividade de aprendizagem quando ela utiliza uma nova tecnologia, com relação aos recursos costumeiros em sala de aula ”* (LUCAS et al., 2003, tradução livre);

3) elas estimulam o desenvolvimento das habilidades intelectuais como a capacidade de raciocínio, de resolver problemas, de aprender a aprender e criar;



4) os alunos são mais motivados e engajados na atividade pois as TDICs podem apresentar aspectos lúdicos.

Outra vantagem das TDICE, se não a maior, é seu caráter interativo, visto que é na interação, na ação, que a aprendizagem se concretiza (VERGNAUD, 1990). A interatividade funcional permite ao usuário reagir sobre o que o software propõe. Isso significa que as possibilidades que a interface oferece e a interatividade intencional permite ao usuário reagir mentalmente e usar o suporte segundo seu objetivo. É a interatividade intencional que permite ao aprendiz transformar uma atividade sensorial e intelectual em aprendizagem.

Esta interatividade nos remete aos aspectos ergonômicos dos suportes virtuais, como por exemplo, um vocabulário adaptado ao público, um *feedback* para o aluno sobre seus conhecimentos, uma possibilidade de diferentes formas de acesso/percurso, ajudas que permitam representações sobre quem o utiliza (metacognição, etc.). Todos estes aspectos nos mostram mais uma vez a importância da pluridisciplinaridade na construção e uso das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação na Educação.

### **Considerações Finais**

Este trabalho partiu da análise de cada um dos elementos educador-aluno-conteúdo e suas interações no processo de ensino-aprendizagem. Verificou-se que a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDICs) na educação implica em um novo paradigma do processo educacional e que o papel de cada pólo do triângulo didático-pedagógico modifica-se para dar lugar ao quarto pólo, as TDICs.

Assumir que um suporte didático virtual é um mediador significa considerá-lo como disseminador do conteúdo e facilitador da aprendizagem. Para isso, aspectos como a ergonomia da interface, a atividade do suporte, o público alvo, o conteúdo veiculado e sua forma de apresentação são decisivos para a boa aprendizagem através destes recursos.

Foram abordados alguns pontos considerados negativos e algumas vantagens do uso das TDICs na educação e buscou-se explicitar algumas características importantes na construção destes suportes para que possam ser efetivamente mediadores de um determinado conteúdo, para um determinado público e contexto.

Em um mundo em que as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação estão cada vez mais comuns e inseridas no dia-a-dia das pessoas, abordá-las no contexto educacional vai além das questões de motivação ou interesses dos profissionais. É na verdade buscar o máximo aproveitamento destes recursos em um mundo que nos remete a refletir constantemente sobre o conceito de construção do conhecimento, seja ele individual ou coletivo.

**Abstract:** The teaching and learning process in the traditional educational system can be modeled by the educational triangle "teacher-student-content". In this model teachers assume the role of mediator, one that presents content to be learned by the student. Digital Information and Communications Technology in education field includes one more element in this context that changes this triangle into a tetrahedron that implements new relations between the elements involved in the teaching and learning process. When we assume these technologies as mediators, it is necessary a study of their influences, their resources and their advantages and difficulties in providing meaningful learning.

**Key-words:** Education. Mediation. Technologies.

## Referências

BAK, F. **Rôle de Chacun auprès de l'Enfant présentant des Troubles d'Apprentissage**. Infos Media (41), 2002.

BRAGA, E. M. **AMBRE et les EIH : de la compréhension de la stratégie essais-erreur vers la conception d'un système informatique médiateur**. Unpublished Mémoire de Master II, Université Lumière Lyon 2, 2005.

BRAGA, E. M. **Enseignement Apprentissage de la Statistique, TICE et Environnement Numerique de Travail. Étude des Effets de Supports Didactiques Numeriques, Médiateurs dans la Conceptualisation em Statistique**. Tese de Doutorado. Université Lumière Lyon 2, Lyon - France, 2009.

BRUNER, J. S. **Child's talk: learning to use language**. Royaume-Uni: Oxford University, 1983.

BRUILLARD, E. **Les machines à enseigner**. Paris: Hermès, 1997.

CYBIS, W. A., & HEEMANN, V. **Avaliação ergonômica de sites Web**. Santa Catarina, 1996.

FAERBER, R. Groupements, processus pédagogiques et quelques contraintes liés à un environnement virtuel d'apprentissage. Paper presented at the **Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain**, Strasbourg, 2003.

FLAVEL, J. H. **Métacognition and Cognitive Monitoring**. American Psychologists, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à pratica educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HAYMORE. **La Classe Branchée: Enseigner à l'Ere des Technologies**: CNDP, 1998.

HOUSSAYE, J. **Le Triangle Pédagogique. Théorie et Pratique de l'Education Scolaire** (Vol. 1). Berne: Peter Lang, 1998.

HOUSSAYE, J. **Théorie et Pratiques de l'Education Scolaire: le triangle pédagogique**. 3 ed. Editions Peter Lang, 2000.

LAMBERT, W. E. Image, acte et relation dans la médiation culturelle. Paper presented at the Recherches récentes en sciences de l'information. **Colloque International MICS-LERASS**, Toulouse, 2002.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LINARD, M. Less TIC en Education : un pont Possible entre Faire et Dire. In **Les jeunes et les médias** (pp. 151-177). Paris: Hachette, 2000.

LINARD, M. Conception de dispositifs et changement de paradigme en formation. **Education Permanente**, 143-155, 2002.

LOMBARD, F. **Du Triangle de Houssye au Tétraèdre des TIC: Comment l'analyse des productions tic peut permettre d'approcher une compréhension des interactions entre les savoirs d'expérience et de recherche.** Paper presented at the Colloque REF03, Genève, 2003.

LUCAS, N., SIDIR, M., & GIGUET, E. **Analyse de forums dans la formation à distance**, 2003.

MARCUS, A. Graphic design for electronic documents and user interfaces. **New York: ACM Press**, 1992.

MAYEUR, A. Les Espaces Numériques de Travail. **Les Journées Rosseaux CRU Renater & UREC**, 2003.

MULLET, K., & SANO, D. Designing Visual Interfaces: Communication Oriented Techniques: **SunSoft Press**, 1995.

PERRIAULT, J. **Education et nouvelles technologies**. Paris: Nathan Université, 2002.

POTEAUX, N. Nouveaux dispositifs, nouvelles dispositions. **Les Langues Modernes**, 8-11, 2000.

REGNIER, J.-C. **Auto-évaluation et autocorrection dans l'enseignement des mathématiques et de la statistique. Entre praxéologie et épistémologie scolaire.** Unpublished HDR, Université Marc Bloch, Strasbourg, 2000.

TARDIF, M., & MUKAMURERA, J. La pédagogie scolaire et les TIC; l'enseignement comme interactions, communication et pouvoirs. **Education et Francophonie**, XXVII, 1999.

TCHOUNIKINE, P. Pour une ingénierie des Environnements Informatiques pour l'apprentissage humain. In **Information-Interaction-Intelligence** Vol. 2, 2002.

VERGNAUD, G. **La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques**, 10(2-3), 133-170, 1990.

VYGOTSKI, L. **A Formação Social da Mente**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.