
UM MODELO SISTÊMICO DE AVALIAÇÃO DE *SOFTWARES* PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA COMO APOIO À GESTÃO DE EAD

ARTIGO – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Eliane Schlemmer

Doutora em Psicologia do Desenvolvimento pela UFRGS, Professora e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS

E-mail: elianes@unisinios.br

Recebido em: 23/01/2007

Aprovado em: 26/02/2007

Amarolinda Zanela Saccol

Doutora em Administração pela FEA-USP, Professora e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Administração da UNISINOS

E-mail: aczanela@unisinios.br

Susane Garrido

Doutora em Psicologia do Desenvolvimento pela UFRGS, Professora da UNISINOS e Coordenadora do Escritório de Gestão de projetos em Educação a Distância da UNISINOS (EGAD)

E-mail: susane@unisinios.br

RESUMO

Este artigo apresenta um modelo para avaliação de *softwares* que possibilitam os chamados *Ambientes Virtuais de Aprendizagem* (AVAs), baseado no modelo original proposto por Schlemmer e Fagundes (2001) e Schlemmer (2002). O modelo de avaliação é orientado pelo paradigma da complexidade e por uma concepção interacionista/construtivista/sistêmica de Educação a Distância (EaD). Ele foi aplicado a um caso real de avaliação de AVAs em uma instituição de ensino superior brasileira e considera múltiplas perspectivas (tecnológica, comunicacional, social, pedagógica e de gestão), bem como sua aplicação por equipes interdisciplinares (formadas por usuários, educadores, pedagogos, técnicos e gestores). O modelo oferece suporte a esses atores no processo decisório de escolha de um *software* que forneça uma plataforma para a EaD.

Palavras-chaves: Educação a Distância, Avaliação de *Softwares*, Gestão do Ensino, Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

A MODEL FOR ASSESSING SOFTWARE AS A SUPPORT FOR DISTANCE LEARNING

ABSTRACT

A software evaluation model was presented that makes possible a Virtual Learning Environment (VLE) based upon the original concept of Schlemmer & Fagundes (2001) and Schlemmer (2002). It was developed using the complexity paradigm as well an interactive, constructivist and systemic conception of education by distance learning and was then used to evaluate a VLE in a Brazilian university. Consideration was given to the multiple technological, communicational, social, pedagogic and managerial perspectives as well as to the application by an interdisciplinary group including users, educators, technicians and managers. This model offers support for the decision making process of choosing adequate software as a platform for distance learning.

Key words: *Distance Learning, Software Assessment, Education Management, Virtual Learning Environment.*

1. INTRODUÇÃO

O crescimento das práticas de Educação a Distância (EaD) é uma realidade atualmente, em especial no contexto brasileiro. O mercado mundial de EaD movimenta cerca de US\$ 20 bilhões por ano, estima o IDC Group. O ambiente corporativo é hoje o maior usuário de EaD em nível mundial. Segundo a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), ao menos 1,27 milhão de brasileiros estudaram a distância em 2005 nos cursos credenciados pelo MEC ou em instituições públicas e privadas. O número de instituições com cursos autorizados cresceu 30,7%, passando de 166 em 2004 para 217 em 2005. No Brasil, o número de organizações que utilizam EaD passou de 258 em 2002 para 480 em 2005. Somente em 2005, a adesão cresceu 40% no segmento empresarial, segundo o Ministério da Educação (E-LEARNING BRASIL, 2006). O custo reduzido e a inclusão de profissionais dispersos geograficamente são os principais atrativos da EaD corporativa.

Contudo, apesar do crescimento acentuado, nem todas as iniciativas de EaD conseguem garantir qualidade e efetividade no processo de ensino-aprendizagem. Segundo a ABED, a evasão escolar em cursos a distância gira em torno de 30%. Questões envolvendo autodisciplina, acompanhamento por professores ou tutores e interação com os demais participantes de uma atividade de EaD são cruciais nessa modalidade educacional (ABED, 2006).

Nesse contexto, um elemento importante é a plataforma de *software* na qual se baseiam as práticas de EaD, os chamados Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Por meio dessas ferramentas é que se disponibilizam os canais de interação, de acesso a conteúdo e o apoio prestado aos aprendizes em EaD.

Atualmente, há uma proliferação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) disponíveis ao “mercado educacional”, desenvolvidos tanto por empresas privadas quanto por instituições educacionais, entre eles *softwares* proprietários e *softwares* livres. No entanto, quando uma instituição ou empresa decide fazer uso de um AVA, quais são as preocupações, os critérios que permeiam essa escolha?

Há mais de uma década, estudos relacionados a modelos de avaliação de AVAs vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de orientar e auxiliar essa decisão (*vide*, por exemplo, PALLOFF e PRATT, 1999).

Segundo Schlemmer e Fagundes (2001), tanto historicamente quanto nos processos atuais identificam-se conflitos na tomada de decisão para a oferta de EaD pelas instituições e organizações. O modo de pensar e decidir sobre o uso das plataformas tecnológicas em EaD oscila entre a concepção de reproduzir cursos já existentes no modelo presencial e a responsabilidade de iniciativas de mudança, com a adoção de tecnologias que permitam trabalhar em novos paradigmas educacionais, considerando as mudanças e as necessidades de aprendizagem de uma sociedade em rede.

Assim, ao se utilizarem as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo educacional, é essencial identificar as concepções que fundamentam seu desenvolvimento, tendo uma idéia clara das suas possibilidades e potencialidades, pois no uso que faremos delas estará explicitada a compreensão que temos do processo educativo num espaço que inclui essas tecnologias.

Considerando essas questões, este artigo tem por objetivo apresentar um modelo de avaliação de *softwares* para Educação a Distância ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) que considera uma perspectiva interdisciplinar, para apoiar a escolha de tecnologias adequadas, e que contempla o Paradigma da Complexidade e uma concepção interacionista/construtivista/sistêmica de Educação a Distância.

Esse modelo consiste em uma expansão do modelo inicialmente proposto por Schlemmer e Fagundes (2001) e Schlemmer (2002), por meio de sua aplicação prática e de reflexões sobre esse processo, realizado em uma instituição de ensino superior brasileira.

O modelo pode apoiar instituições educacionais e organizações que desejem adquirir ou repensar suas plataformas de *software* para EaD, considerando múltiplas perspectivas: didático-pedagógica, tecnológica, comunicacional-social e de gestão.

Com esse objetivo, o artigo apresenta, primeiramente, a fundamentação teórica do modelo

desenvolvido; a seguir, o caso de aplicação prática do modelo; elaboram-se então as considerações finais, com indicação de pesquisas futuras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO MODELO

Atualmente, em razão das necessidades sociais de um mundo interligado na forma de redes, da própria dinâmica da produção de conhecimento apoiada no crescimento vertiginoso das TICs, estão sendo acelerados os processos de mudança, que transformam a economia, globalizam processos, destroem barreiras e diminuem distâncias, exigindo uma visão sistêmica, complexa e transdisciplinar dos fenômenos, eventos e processos que caracterizam o quadro epistêmico (MATURANA e VARELA, 1997; MORIN, 1999; CAPRA, 2002). Castells (1999:80) chama a atenção para o fato de que está ocorrendo “uma transformação tecnológica mais profunda: a das categorias segundo as quais pensamos todos os processos”. Esse fato aponta para o surgimento de um novo paradigma, uma nova maneira de pensar e compreender a realidade. Segundo Morin (1999) e Moraes (2003), esse paradigma está sendo chamado de paradigma da complexidade e requer um pensamento dialógico, recursivo e multidimensional. De acordo com esse paradigma, a tecnologia da informação não evolui para seu fechamento como um sistema, mas rumo à sua abertura como uma rede de acessos múltiplos, cujos principais atributos são a abrangência, a complexidade e a disposição em forma de rede.

Considerando-se o paradigma da Complexidade, a visão que se tem de Educação a Distância (e que fundamenta o modelo de avaliação de AVAs que será apresentado na seqüência) é de que ela consiste no uso de diferentes tecnologias, incluindo as tecnologias da internet, para possibilitar soluções de aprendizagem que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento, de estímulo-resposta, representados pela concepção empirista e expressos pelo fornecimento de treinamento e instrução como o CBT (*Computer Based Training*), o WBI (*Web Based Instruction*) e o WBT (*Web Based Training*).

Uma EaD eficaz, de acordo com o paradigma em questão, deve propiciar, fundamentalmente, interação/interatividade constante entre os sujeitos, as tecnologias e a informação, uma vez que se insere em um novo contexto de aprendizagem, com

diferentes meios, metodologias, potencializando novos processos cognitivos. É com essa visão de EaD que se propõe um modelo de avaliação de AVAs que considere essas novas necessidades e oportunidades de uso das TICs, visando atingir novos patamares de qualidade no processo educacional.

Segundo Schlemmer (2002), Ambientes Virtuais de Aprendizagem é denominação utilizada para *softwares* desenvolvidos para o gerenciamento da aprendizagem via *Web*. São sistemas que sintetizam a funcionalidade de *softwares* para Comunicação Mediada por Computador (CMC) e métodos de entrega de material de cursos *on-line*. Muitos desses sistemas reproduzem a sala de aula presencial física para o meio *on-line*; outros buscam, além de simplesmente reproduzir ambientes educacionais existentes em um novo meio, usar a tecnologia para propiciar aos aprendizes novas possibilidades que promovam a aprendizagem. Esses últimos procuram suportar uma grande e variada gama de estilos de aprendizagem e objetivos, encorajando a colaboração e a aprendizagem baseada em pesquisa, além de promover compartilhamento e reuso dos recursos.

As avaliações de AVAs normalmente consideram as ferramentas disponibilizadas e as facilidades propiciadas, suas especificações técnicas e o custo. Contudo, quando se fala em educação, o primeiro e mais importante item a ser avaliado é o critério didático-pedagógico do *software*, pois todo e qualquer desenvolvimento de um produto para educação é permeado por uma concepção epistemológica, ou seja, por uma crença de como se dá a aquisição do conhecimento, de como o sujeito aprende.

Essa concepção é a base do desenvolvimento do processo educacional, que é expresso nas ações educativas.

Nesse sentido, sob o ponto de vista da gestão dos sistemas e das tecnologias de informação, devemos considerar que uma plataforma de TICs provê o chamado contexto formativo (*formative context*) no qual as ações humanas se desenvolvem. De acordo com Ciborra (2002:70),

[...] infra-estruturas podem ser consideradas como contextos formativos, isto é, não somente como um conjunto de hardware e software, mas também como conjuntos de arranjos institucionais pré-existentes, estruturas cognitivas, e imagens que os atores trazem e

constantemente criam ou reafirmam em uma situação de ação.

Uma plataforma para EaD também traz consigo uma série de instituições e papéis predefinidos, como a centralidade do processo educacional no aluno ou no professor, o papel que cada um pode e deve desempenhar, concepções sobre como o ser humano aprende e como se avaliam os resultados da aprendizagem, entre vários outros importantes elementos.

Em especial, duas principais concepções didático-pedagógicas distintas podem ser verificadas nos AVAs disponíveis atualmente: a empirista e a interacionista/construtivista. Essas duas vertentes apresentam posições fundamentalmente distintas sobre a forma como o conhecimento é adquirido pelo sujeito, ou seja, sobre como a aprendizagem ocorre. Sinteticamente, pode-se distinguir uma da outra por suas potencialidades de interatividade: a interacionista/construtivista potencializa uma interatividade comunicacional, ou seja, com simetria de linguagem, proporcionando ao usuário fluência e colaboração; já no modelo empirista, a condição de interatividade é restrita à “simples interação”, entendida como relação que proporciona ao usuário operar o sistema (BRITAIN e LIBER, 1999).

Em relação aos modelos para avaliação de AVAs, destaca-se o modelo *Conversational Framework*, proposto por Laurillard (1993), Dearing Report (1997) e Crawley (1999) *apud* Britain e Liber (1999), e o modelo *Viable Systems Model* (VSM), proposto por Beer (1981) e adaptado para o contexto educacional por Liber (1998 *apud* BRITAIN e LIBER, 1999).

Segundo Schlemmer e Fagundes (2001), muitas avaliações comparativas de AVAs têm sido realizadas, mas a maior parte delas utiliza-se de critérios um tanto reducionistas, em sua maioria baseados no número de características técnicas que o sistema apresenta. Outras apresentam alguma preocupação com o aspecto didático-pedagógico e também com o administrativo.

Um olhar complementar, mais abrangente e sistêmico pode ser proposto para a análise desses ambientes, incluindo a concepção epistemológica sobre a qual foram desenvolvidos, sua funcionalidade, usabilidade e avaliação, sobretudo

no contexto humano ou nos sistemas organizacionais nos quais eles se inserem. Não basta apenas saber quais são as características principais de um sistema, é preciso também conhecer como elas são integradas para facilitar a aprendizagem e a administração e que metáforas são construídas para guiar o modo como o sistema é usado.

Tomando como referência os modelos descritos por Britain e Liber (1999) (*Conversational Framework* e *Viable Systems Model – VSM*) e o contraste entre o paradigma que norteia o processo educacional, numa cultura de ensino fundamentada na sociedade industrial, e o paradigma da cultura da aprendizagem, impulsionado pela sociedade em rede, Schlemmer e Fagundes (2001) e Schlemmer (2002) propuseram o Modelo interacionista/construtivista sistêmico para a avaliação de AVAs, no âmbito do paradigma da sociedade em rede, nas seguintes perspectivas: técnica, didático-pedagógica, comunicacional-social e administrativa.

Essas categorias são aqui especificadas com fins didáticos, sem se pretender isolá-las. Cada uma das perspectivas é brevemente detalhada na seqüência. O modelo pode ser acessado na íntegra em Schlemmer (2002):

- Perspectiva Técnica – considera as ferramentas disponibilizadas pelo AVA: ferramentas de autoria, de trabalho individual e coletivo, suporte tecnológico e serviços diversos;
- Perspectiva Didático-pedagógica – analisa as questões epistemológicas e os paradigmas educacionais que fundamentam a criação de um AVA;
- Perspectiva Comunicacional-social – analisa a dinâmica nas interações comunicacionais e sociais que um AVA possibilita;
- Perspectiva Administrativa – considera questões referentes à administração das comunidades dentro do AVA e ao papel dos diferentes atores (conceptores de comunidades, articuladores, alunos, secretários, etc.)

Esse modelo foi tomado como base por uma Universidade para a realização de uma avaliação de AVAs. Durante a aplicação prática e após essa aplicação, resgatando-se as lições aprendidas, o modelo foi revisto e ampliado. Esse processo, bem

como o modelo final proposto neste artigo, é apresentado e discutido a seguir.

3. METODOLOGIA DO ESTUDO

O modelo proposto por Schlemmer e Fagundes (2001) e apresentado na íntegra por Schlemmer (2002) foi considerado e aplicado na prática por uma equipe multidisciplinar de uma universidade brasileira, localizada no Sul do País.

O modelo foi inicialmente analisado pela equipe do Escritório de Gestão de projetos em EaD (EGEAD) da Universidade em questão. Posteriormente, o modelo foi ampliado e utilizado em uma aplicação prática, em razão da necessidade da Universidade de avaliar diferentes AVAs, a fim de revisar suas escolhas estratégicas no âmbito da EaD.

O EGEAD foi criado em 2005, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de projetos envolvendo EaD nos diferentes níveis (graduação, extensão, pós-graduação) e áreas de conhecimento na Universidade. Uma das primeiras atividades do Escritório, a avaliação de diferentes Ambientes Virtuais de Aprendizagem foi realizada.

Para essa tarefa, a equipe do EGEAD baseou-se no modelo original apresentado anteriormente para elaborar uma “grade de análise” de diferentes AVAs, de forma a verificar qual deles melhor se adequava ao modelo de EaD escolhido pela Universidade. A grade de análise foi composta das questões do modelo proposto nos quadros 1 a 3. A avaliação abrangeu sete AVAs: AulaNet, DotLRN, Intralearn, Moodle, Teleduc, Webaula e o AVA desenvolvido internamente pela instituição de ensino, que vinha sendo adotado há cerca de 7 anos na instituição.

Esses AVAs foram pré-selecionados para avaliação em razão do custo das licenças ou por serem *softwares* livres. Diversos *softwares* comerciais disponíveis no mercado foram excluídos da avaliação, especialmente por terem seu valor de licença indexados em dólar, o que foi considerado uma opção indesejável para a instituição de ensino. Elementos relacionados ao custo total de propriedade do *software* (TCO – *Total Cost of Ownership*) são considerados na Perspectiva de avaliação de Gestão (seção 4).

A reformulação do modelo de avaliação original e sua aplicação à avaliação dos sete AVAs considerados foram feitas por uma equipe formada por professores e pesquisadores das áreas de Educação e Informática na Educação (2) e Administração (1), bem como por dois profissionais da área de Informática, responsáveis pela gestão da plataforma de EaD da Universidade. Além desses, um aluno da Universidade, funcionário do EGEAD, participou da avaliação. A nova versão do modelo de avaliação de AVAs proposto por Schlemmer e Fagundes (2001) e Schlemmer (2002) ofereceu suporte prático à avaliação realizada. O modelo utilizado é apresentado na seqüência.

4. O MODELO PROPOSTO A PARTIR DA APLICAÇÃO PRÁTICA

É importante ressaltar primeiramente que as alterações realizadas no modelo original tiveram como pressuposto torná-lo aplicável a uma situação real de avaliação de AVAs, realizada no contexto de uma equipe interdisciplinar composta de educadores, gestores e profissionais da área de Informática. As alterações foram propostas a fim de que as perspectivas e as respectivas questões pudessem ser avaliadas não em blocos isolados, por profissionais específicos (a perspectiva pedagógica avaliada somente por uma equipe de educadores/pedagogos ou a perspectiva técnica considerada somente por técnicos), mas sim todas ao mesmo tempo, por uma equipe interdisciplinar, o que enriqueceria ainda mais a análise dos AVAs.

Esse entendimento é essencial e tem como base o paradigma da complexidade, e não uma visão cartesiana do conhecimento. Tomando-se como base o modelo original, a partir da experiência de aplicação prática do modelo e também da reflexão após essa aplicação por parte dos pesquisadores envolvidos no processo, propõe-se um novo modelo, que comporta as modificações e expansões descritas na seqüência, de acordo com cada perspectiva.

No que se refere à **Perspectiva Técnica** (no modelo original), foi agregado, aos elementos já considerados por ela, um bloco de questões a serem avaliadas sobre a adequação geral e usabilidade do sistema, no qual se procura avaliar o ambiente, especialmente do ponto de vista de sua adequação

às atividades fins do EaD (apoio à educação presencial, semipresencial e totalmente a distância).

Também se avalia a facilidade de uso (amigabilidade) e a personalização. Essa extensão do modelo é baseada em estudos provenientes da área de Sistemas de Informação (DAVIS *et al.*, 1989; FERREIRA e LEITE, 2002).

Foi também incorporada a avaliação de diferentes ferramentas, algumas delas não disponíveis ou pouco utilizadas na época de concepção do modelo original (2001-2002), como o *chat* com voz. A abrangência de ferramentas avaliadas pelo modelo atual visa identificar ainda mais claramente qual concepção epistemológica sustenta a criação do AVA. Esse novo escopo do modelo potencializa o seu uso por diferentes instituições/diferentes propósitos de adoção de um AVA.

Da mesma forma, as questões que estavam sob a **Perspectiva Comunicacional-social** do modelo original foram fundidas às da anterior – perspectiva técnica –, uma vez que ambas as perspectivas estão estreitamente interligadas, de acordo com as possibilidades que o sistema oferece de comunicação e interação social.

Assim como no modelo original, as questões da Perspectiva Comunicacional-social eram muito longas e possuíam alto grau de abstração. Logo, elas foram reescritas, para permitir sua avaliação por uma equipe interdisciplinar de avaliadores não somente acadêmicos, mas também profissionais das áreas de Gestão e Informática, por exemplo.

A fusão entre os elementos tecnológicos e comunicacionais/sociais está fundamentada em uma perspectiva de construção social da tecnologia. De acordo com essa perspectiva, não é possível separar totalmente os elementos sociais dos tecnológicos, uma vez que toda tecnologia é uma construção social (BJIKER, 2001). Considerando-se que um AVA é uma tecnologia que visa possibilitar comunicação e interação, torna-se ainda mais difícil separar esses elementos. Com essa fusão, que aproxima a tecnologia – considerada como modo de fazer coisas (DE BRESSON, 1987) – da comunicação/interação social, concebe-se esse novo bloco de questões como pertencente a uma **Perspectiva Tecnológica e Comunicacional/Social**.

Questões puramente de cunho técnico, não referentes às funcionalidades do AVA em si

(manutenção técnica, configuração de microcomputador necessária para rodar o sistema, etc.), foram incorporadas a uma nova perspectiva proposta, denominada “**Perspectiva de Gestão**”, que envolve questões relacionadas à gestão da tecnologia por parte dos administradores da instituição de ensino (vide descrição na seqüência).

No que toca à **Perspectiva Didático-pedagógica**, algumas questões propostas pelo modelo original exigiam um elevado grau de aprofundamento teórico na área da Educação para que pudessem ser avaliadas. Sua linguagem foi simplificada e elas foram reelaboradas para permitir que uma equipe interdisciplinar de avaliadores (não só educadores ou pedagogos, mas também alunos, técnicos, gestores) da instituição também pudesse identificar os elementos didático-pedagógicos com clareza. Além disso, expandiu-se o bloco de questões que foca a avaliação do processo de ensino e de aprendizagem.

Como já foi mencionado, além da mudança nessas perspectivas, uma nova perspectiva foi incorporada ao modelo: a **Perspectiva de Gestão**. Essa perspectiva envolve questões de cunho administrativo, relacionadas ao custo e ao processo de compra e de manutenção futura da ferramenta na instituição de ensino. Ela possui um viés bastante pragmático, baseado na idéia de cálculo do custo total de propriedade do *software* (TCO – *Total Cost of Ownership*), para ponderar, além dos custos totais, também a reputação e a relação com o fornecedor do *software*, a futura atualização de versões e o contrato que estão implicados. Essa perspectiva é fundamentada na área de gestão da Tecnologia de Informação, tomando-se como base referências voltadas para a escolha de pacotes de *software*, tais como Tonini (2003) e Escouto e Schilling (2003), e também para a qualidade do *software* (VIDAL, 2005), além de referências clássicas na área de gestão da informação (O'BRIEN, 2003).

Cabe ressaltar que a Perspectiva de Gestão do novo modelo precisa ser distinguida da “Perspectiva Administrativa” constante no modelo original, uma vez que esta dizia respeito à gestão dentro do ambiente, nas atividades educacionais, comunidades, etc. e não às questões de gestão da tecnologia da informação que são importantes para os gestores da instituição de ensino.

Os quadros de 2 a 4, na seqüência, demonstram o modelo proposto, em suas diferentes perspectivas. Cada uma das variáveis identificadas foi avaliada seguindo-se a seguinte escala: (1) Sim, (2) Não, (3) Em parte e Observações (no caso de o sistema

dispor parcialmente de uma funcionalidade, havia espaço para comentários qualitativos na grade de análise, o que permitiu verificar as particularidades de cada AVA), exemplificada no Quadro 1:

Quadro 1: Exemplo da escala para registro da avaliação das variáveis do modelo

Avaliação do AVA sob a perspectiva tecnológica e comunicacional/social			
FERRAMENTAS DE TRABALHO COLETIVO			
Construção coletiva de texto	Oferece ferramenta que possibilita a construção coletiva de um texto.	(1) Sim (2) Não (3) Em parte	OBSERVAÇÕES:

Fonte: As Autoras.

No caso da avaliação sob a Perspectiva de Gestão, houve, além dessa escala, a anotação qualitativa dos dados referentes a custos, condições

de pagamento, forma de contrato, etc., abrangendo as particularidades da possível aquisição de cada AVA.

Quadro 2: Avaliação do AVA sob a perspectiva tecnológica e comunicacional/social

FERRAMENTAS DE AUTORIA (PROFESSOR, TUTOR E/OU ESTUDANTE)	
Criação de páginas web	Possibilita a criação, inserção, edição e exclusão de páginas <i>web</i> (HTML) pelos usuários do sistema.
Marcadores (bookmarks)	Possibilita armazenar endereços de páginas <i>web</i> de interesse individual (estilo “favoritos”).
	Possibilita armazenar endereços de páginas <i>web</i> de interesse coletivo (estilo “favoritos”).
Biblioteca On-line	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) referências eletrônicas em diferentes meios.
	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) categorias para as referências eletrônicas da biblioteca (ex: artigos, livros, mapas, etc.).
Recurso de trabalho off-line e sincronização	Permite que o aluno desenvolva parte do seu trabalho de maneira <i>off-line</i> (desconectado da internet) e a seguir sincronize o que foi realizado para dentro da área do curso de forma dinâmica.
FERRAMENTAS DE TRABALHO INDIVIDUAL	
Apresentação	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) informações que apresentem o participante.
	Permite inserir foto dos participantes.
	A foto de cada participante aparece automaticamente em <i>chats</i> , fóruns e outros espaços de interação.
Diário de Aprendizagem	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) registros individuais em forma de diário de aprendizagem.
	Permite ao professor/tutor ou orientador localizar rapidamente as inserções nos diários por nome de aluno.
	Permite ao professor/tutor ou orientador localizar rapidamente as inserções nos diários por data.
	Permite ao professor/tutor ou orientador localizar rapidamente as inserções nos diários por assunto.
	Permite ao professor/orientador realizar observações no diário criado pelo participante.
	Permite ao participante responder às observações do professor/orientador e ampliar o seu diário.
Agenda e calendário individual	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) compromissos individuais.
Banco de arquivos	Possibilita a criação de banco de arquivos individuais.
	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) arquivos em diversos formatos.

individuais	Permite organizar os arquivos em pastas com hierarquia/categorias claras e de fácil acesso.
Bloco de notas	Oferece bloco de notas no qual se podem fazer anotações pessoais.
FERRAMENTAS DE TRABALHO COLETIVO	
Criação e gestão de comunidades	Permite a criação e gerenciamento de comunidades de aprendizagem.
	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) os participantes de uma comunidade.
	Permite selecionar as ferramentas que serão utilizadas dentro de uma comunidade (ex.: <i>e-mail</i> , <i>chat</i> , fórum, diário, portfólios, etc.).
	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) planejamentos e orientações para o desenvolvimento de ações da comunidade.
	Possibilita a interação entre participantes de comunidades diferentes.
Banco de arquivos coletivos	Permite a criação e gerenciamento de microcomunidades de aprendizagem dentro de uma comunidade maior.
	Possibilita a criação de banco de arquivos coletivos.
	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) arquivos em diversos formatos.
Banco de arquivos coletivos	Permite organizar os arquivos em pastas com hierarquia/categorias claras e de fácil acesso.
Banco de arquivos coletivos	Possibilita a criação e o gerenciamento de banco de arquivos de acesso e uso coletivo.
Construção coletiva de texto	Oferece ferramenta que possibilita a construção coletiva de um texto.
Banco de projetos	Possibilita a criação de banco de arquivos coletivos.
	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, acompanhar e avaliar) projetos de aprendizagem desenvolvidos cooperativamente.
	Permite que projetos sejam desenvolvidos entre participantes de diferentes comunidades.
	Permite disponibilizar projetos de uma comunidade específica para todas as demais ou algumas em especial.
Banco de desafios/ problemas/ casos	Permite disponibilizar o projeto concluído em uma categoria equivalente da Biblioteca <i>on-line</i> ou Virtualteca de forma automática, mediante autorização do autor.
	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, acompanhar e avaliar) a proposição e resolução de desafios/casos/problemas.
	Permite que desafios/problemas/casos sejam desenvolvidos ou resolvidos entre participantes de diferentes comunidades.
	Permite disponibilizar desafios/problemas/casos de uma comunidade específica para as demais ou algumas em especial.
Oficinas	Permite disponibilizar desafios/problemas/casos concluídos em uma categoria equivalente da Biblioteca <i>on-line</i> ou Virtualteca de forma automática, mediante autorização do autor.
	Possibilita a criação de oficinas que possam subsidiar o desenvolvimento de projetos de aprendizagem, resolução de desafios, casos, etc.
Trabalho de campo	Permite disponibilizar as oficinas de uma comunidade específica para as demais ou algumas em especial.
Trabalho de campo	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) registros de atividades extraclasse.
Ferramentas de busca externa	Permite pesquisar e consultar páginas da internet externas ao sistema, em janela específica dentro dele.
Ferramentas de busca interna	Permite pesquisar e consultar páginas e arquivos específicos dentro do ambiente, a partir de palavras-chave.
Compilador de textos	Gera em formato de um texto único todas as mensagens enviadas numa lista de discussão, fórum, <i>chat</i> , etc.
Agenda e calendário coletivo	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) compromissos coletivos.
Fale conosco	Possibilita envio de mensagens para os administradores do sistema.
FAQ	Disponibiliza questões e respostas sobre o sistema.
FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO SÍNCRONA	
Whiteboard (quadro branco)	Possibilita a construção coletiva de uma determinada atividade e a visualização e compartilhamento de <i>software</i> e arquivos.
Chat	Permite criar e disponibilizar salas de <i>chat</i> para interação em tempo real.
	Permite inserir <i>links</i> para <i>sites</i> no <i>chat</i> para acesso automático.

	Permite enviar arquivo anexado no <i>chat</i> .
	Permite abrir outras janelas do sistema enquanto se participa do <i>chat</i> .
	Permite usar a ferramenta de <i>whiteboard</i> durante a realização de um <i>chat</i> .
	Permite saber, assim que é feito o <i>login</i> no sistema, quais usuários estão <i>on-line</i> .
	Permite o uso de <i>emotiocons</i> (ícones que expressam emoções).
	Permite o uso de cores diferentes para distinguir os participantes do <i>chat</i> .
Chat com voz	Possibilita realizar <i>chat</i> com comunicação por voz.
	A troca de sons é clara e rápida.
Vídeoconferência	Possibilita a conversação e visualização em tempo real entre os participantes por meio de uma <i>WebCam</i> .
	A troca de sons e imagens é clara e rápida.
FERRAMENTAS DE INTERAÇÃO ASSÍNCRONA	
Correio ou e-mail interno	Propicia a troca de mensagens de <i>e-mail</i> entre os usuários.
	Possibilita enviar <i>e-mails</i> com arquivos anexados.
Lista de discussão	Possibilita a criação de lista de discussão sobre um tema.
Fóruns de discussão	Permite criar e disponibilizar fóruns sobre um tema específico.
	Permite salvar as discussões realizadas nos fóruns.
	Permite localizar os fóruns por tema.
	Permite localizar os fóruns por data.
	Têm uma clara organização dos fóruns e das mensagens, de forma que é fácil localizá-los.
Mural	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) informações, notícias e avisos importantes.
Glossário	Permite gerenciar (inserir, visualizar, editar, excluir) conceitos e termos.
Cafezinho virtual	Possibilita a troca informal de mensagens diversas.
Troca de arquivos	Propicia a troca (envio e recebimento) de arquivos entre os usuários.
FERRAMENTAS DE AJUDA E SUPORTE	
Especificações técnicas	Indica qual a configuração de <i>hardware</i> e <i>software</i> necessária para o uso do sistema no computador do usuário.
Manual	Oferece manual do usuário completo e de fácil entendimento.
Ferramenta de ajuda	Oferece a ferramenta de “ajuda” em forma de tutoriais, nos quais os assuntos podem ser localizados por palavras-chave.
	Possui algum item de ajuda sensível ao contexto do módulo/função que está sendo utilizado.
Suporte técnico	Possui formulário para pedido de ajuda em relação ao uso do sistema ou à resolução de dúvidas técnicas.
	Disponibiliza espaço para se indicar <i>e-mail</i> e telefone a serem acessados para ajuda técnica.
Gerenciamento de usuários	Possibilita o gerenciamento (inserir, editar, excluir) de usuários.
Ferramentas de autenticação	Oferece ferramentas de autenticação dos participantes (criação e gerenciamento de <i>logins</i> e senhas) de forma segura.
Criação de perfis de acesso para usuários	Possibilita a criação de perfis de acesso para os diferentes usuários (alunos, professores, coordenadores, visitantes) que fazem parte de um curso ou atividade.
Armazenamento e visualização dos dados dos usuários	Possibilita o arquivamento dos dados pessoais incluídos pelos diferentes usuários.
Possibilidade de recursos para pessoas com necessidades especiais	O sistema possibilita o acesso ou a complementação/integração com ferramentas para viabilizar o acesso a pessoas com necessidades especiais (exemplo: deficiência visual, etc.).
Avaliação do sistema	Oferece ferramentas que permitem aos participantes realizarem avaliação contínua do sistema.
Ferramenta de gerenciamento do conteúdo de um	Oferece ferramentas que tornam possível o gerenciamento do conteúdo do curso pelo professor ou coordenador (permitindo-lhe facilmente inserir, editar ou excluir conteúdos).

curso	
Ferramenta para reaproveitamento de conteúdos	O sistema permite trabalhar com a lógica de objetos de aprendizagem e facilita o gerenciamento do reaproveitamento ou compartilhamento de conteúdos para múltiplas atividades nos processos de ensino e de aprendizagem.
Adaptabilidade do conteúdo	Possibilita ao professor adaptar o conteúdo de acordo com as necessidades individuais e/ou de grupos.
Auto-organização	Permite a criação de espaço ou combinação e utilização de ferramentas para possibilitar que os aprendizes se organizem como um grupo, fora do campo de ação do professor.
Ferramentas de design instrucional	O sistema oferece ferramentas de <i>design</i> instrucional (como estruturar uma seqüência de atividades de aprendizagem).
AVALIAÇÃO GERAL DE ADEQUAÇÃO E USABILIDADE	
Adequação	O sistema é adequado para apoiar a realização de atividades de ensino-aprendizagem totalmente a distância.
	O sistema é adequado para a realização de atividades bimodais (momentos de presença física e a distância).
	O sistema é adequado como suporte ao ensino presencial físico.
Facilidade de uso	O sistema é fácil de aprender e de utilizar.
Personalização	A interface do sistema pode ser facilmente personalizada para o uso por usuários de diferentes classes e tipos.
Rapidez	A navegação dentro do ambiente (acesso às diferentes páginas) em geral é rápida.
Avaliação Geral das ferramentas de interação/comunicação	As ferramentas de comunicação são integradas.
	O sistema possibilita a ação, produção e recebimento de <i>feedback</i> dos objetivos preestabelecidos.
	As concepções do professor e dos estudantes estão acessíveis a todos.
Robustez	O sistema é capaz de manter o processamento, a despeito da ocorrência de ações inesperadas (entradas de dados incorretos, execução de ações indesejadas, etc.).

Fonte: As Autoras.

Quadro 3: Avaliação do AVA sob a perspectiva didático-pedagógica

PERSPECTIVA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	
Foco do sistema	O foco do sistema está na aprendizagem, na construção do conhecimento, na colaboração, na cooperação, na autonomia, no desenvolvimento de competências e habilidades, no respeito ao ritmo de desenvolvimento de cada indivíduo ou grupo.
Visão sobre o aluno	O aluno é visto como co-autor da comunidade, agente do processo de aprendizagem, sujeito com conhecimentos prévios, pesquisador, autônomo, participativo, cooperativo e crítico.
Visão sobre o professor	O professor é visto como mediador, co-participante, explorador, investigador, facilitador, instigador, problematizador, orientador, articulador do processo de aprendizagem. Apresenta comportamento interativo, é um educador, animador da inteligência, da aprendizagem.
Ambiente de aprendizagem	O ambiente de aprendizagem é heterárquico, flexível, participativo, centrado na interação. É ponto de encontro para trocas, construção do conhecimento, trabalho cooperativo. Contribui para fomentar um ambiente de respeito mútuo e solidariedade interna. Favorece o trabalho interdisciplinar.
Metodologia	O sistema permite o desenvolvimento de práticas pedagógicas interacionistas, problematizadoras, centradas na pesquisa e manipulação, no aprender a pensar – identificar e resolver problemas, aprender a fazer perguntas, a trabalhar cooperativamente.
Avaliação	O sistema permite uma avaliação com foco no processo, na observação, no desenvolvimento, interação, aprofundamento e ampliação de conceitos, envolvendo o desenvolvimento de projetos, solução para desafios/problemas/casos, atuação nos espaços de interação e nas produções disponibilizadas nos <i>webfolios</i> .
Aquisição de conhecimento	Permite a aquisição de conhecimento em qualquer lugar, a qualquer hora. Não é linear, nem previsível. Quebra a idéia de caminhar do mais fácil para o mais difícil.
Aprendizagem autônoma	Possibilita aos alunos encontrar suas próprias fontes para ampliar sua aprendizagem independentemente de outras pessoas e contribuir com o grupo com suas descobertas.
	Há espaços e condições para que qualquer questão possa ser colocada e as respostas possam ser construídas.

Reflexão	Possibilita ao professor auxiliar os estudantes no processo de estabelecimento de relações entre o <i>feedback</i> de suas ações e os objetivos.
Autoria coletiva de avaliações	Permite gerenciar (definir coletivamente, inserir, consultar, alterar e excluir) modalidades, instrumentos e critérios de avaliação.
Auto-avaliação	Permite registrar e consultar relatos sobre o processo de aprendizagem individual segundo critérios preestabelecidos.
	Permite que o professor/orientador realize comentários em cada um dos critérios e dê retorno ao participante.
	Permite ao participante complementar uma avaliação, a fim de esclarecer as suas colocações com relação a um determinado critério ou a fim de responder aos comentários do professor/orientador.
Avaliação em grupo	Permite registrar e consultar relatos sobre o processo de aprendizagem de um grupo segundo critérios preestabelecidos.
	Permite que o professor/orientador realize comentários em cada um dos critérios e dê retorno ao grupo.
	Permite ao grupo complementar uma avaliação, a fim de esclarecer as suas colocações com relação a um determinado critério ou a fim de responder aos comentários do professor/orientador.
Avaliação pelo professor/orientador	Permite registrar e consultar a avaliação do processo de aprendizagem individual pelo professor/orientador segundo critérios preestabelecidos.
	Permite que o participante realize comentários em cada um dos critérios avaliados pelo professor/orientador.
	O professor/orientador pode complementar uma avaliação a fim de esclarecer as suas colocações com relação a um determinado critério ou a fim de responder aos comentários do participante.
Avaliação da Comunidade	Permite registrar e consultar relatos sobre o processo de aprendizagem da comunidade como um todo, segundo critérios preestabelecidos.
	Permite que o professor/orientador realize comentários em cada um dos critérios e dê retorno à comunidade.
	Os membros da comunidade podem complementar uma avaliação, a fim de esclarecer as suas colocações com relação a um determinado critério ou a fim de responder aos comentários do professor/orientador ou a outros membros da comunidade.
Ferramenta de criação de testes e provas	Permite a criação de testes e provas com questões de diversas naturezas (fechadas, abertas, múltipla escolha, etc.).
	Permite a criação de um banco de dados de questões para geração automática de provas e testes.
	Permite que a correção de provas e testes possa ser feita e armazenada dentro do próprio ambiente do curso.
	Oferece a possibilidade de testes nos quais as respostas possíveis podem ser visualizadas pelo aluno, permitindo <i>feedback</i> automático (auto-instrucional).
Ferramenta de registro formal de avaliações	Permite ao professor/orientador registrar avaliações para futura comprovação das atividades e emissão de diplomas.
Ferramenta de registro de frequência	Permite ao professor/orientador registrar a frequência nas atividades para futura comprovação e emissão de diplomas.
Histórico qualitativo	Permite consultar e acompanhar as atividades desenvolvidas por cada um dos participantes.
Histórico quantitativo	Permite acessar dados estatísticos das atividades desenvolvidas.
Personalização de relatórios de avaliação	Os relatórios de avaliação podem ser personalizados de acordo com os interesses e necessidades do professor/orientador.

Fonte: As Autoras.

Quadro 4: Avaliação do AVA sob a perspectiva de Gestão

PERSPECTIVA DE GESTÃO (GERAL)	
Custos e formas de pagamento *Indicar em cada resposta a forma de pagamento e moeda	Qual é a forma de distribuição do sistema – livre, proprietário, outras?
	Qual é o custo de licença, se for o caso?
	Qual é o custo de instalação? *
	Qual é o custo do treinamento técnico? *
	Qual é o custo do treinamento de multiplicadores (professores que irão ensinar os demais usuários)? *
	Qual é o custo de preparação/migração de dados? *
	Qual é o custo de adaptação do sistema? *
	Qual é o custo de atualização de <i>hardware</i> ou <i>software</i> em função da adoção do sistema? *
	Qual é o custo do suporte técnico? *
	Qual é o custo de manutenção técnica do sistema? *
	Qual é o custo de atualização de versões? *
Perfil e imagem do fornecedor	O fornecedor é confiável, tem seriedade, experiência, solidez financeira e presta bom atendimento?
IES clientes	Qual a quantidade e a qualidade das IES que utilizam o sistema? Esses dados corroboram a solidez do fornecedor?
Opcionais disponíveis e custo	Quais são os opcionais disponíveis em relação ao sistema e quais os custos?
Serviço de hospedagem	O fornecedor do sistema oferece serviço de hospedagem? Em que condições?
Atualização de versões	Como funciona a política de atualização das versões? O fornecedor garante atualização tecnológica do sistema? Quais os custos envolvidos?
Instalação	O fornecedor oferece garantia total na instalação do sistema?
Dados técnicos	
Especificações técnicas	Há possibilidade de acesso para modificação no código-fonte do sistema?
	Qual o <i>software</i> de gerenciamento de servidor necessário para o uso do sistema?
	Qual o número máximo de acessos simultâneos?
	Qual o espaço necessário no servidor para rodar o sistema?
	O sistema é de fácil manutenção?
	O sistema é fácil de ser instalado em outros ambientes?
	O sistema é seguro?
Confiabilidade do sistema	O sistema é confiável – apresenta frequência de falhas baixa ou inexistente?
	É fácil recuperar dados em casos de falha?
Modularidade	O sistema é modular?
Desempenho	A velocidade de processamento do sistema é adequada?
Auditoria	O sistema é passível de auditoria?
Capacidade de expansão	O sistema tem capacidade de expansão?
Flexibilidade	O sistema tem flexibilidade e capacidade de adaptação?
Suporte técnico	O suporte e assistência técnica pelo produtor/fornecedor são adequados?
Documentação	O sistema tem documentação técnica completa e clara?
Testabilidade	O sistema é facilmente testável?
Integração	O sistema é fácil de ser integrado com outras ferramentas e sistemas da instituição de ensino?
Suporte para SCORM	O sistema possibilita o uso do padrão SCORM?

Fonte: As Autoras.

5. O RESULTADO DA AVALIAÇÃO DOS AVAS NA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR ESTUDADA

Este artigo não irá apresentar as avaliações de cada um dos sete AVAs considerados, por falta de espaço para uma correta demonstração e discussão de cada avaliação e também pelo fato de os autores acreditarem que cabe a cada instituição educacional pré-selecionar e avaliar os *softwares* que mais condizem com suas políticas gerais de educação e também de aquisição de TI.

Entretanto, cabe destacar, como principal resultado da avaliação na instituição estudada, que a opção final recaiu sobre a permanência do uso do AVA desenvolvido internamente pela e para a instituição educacional, considerando-se, principalmente, a sua concepção didático-pedagógica, fundamentalmente baseada em comunidades virtuais e com uma lógica sistêmica e construtivista. Verificou-se a carência da consideração desse modelo como lógica central nas demais ferramentas avaliadas. Especialmente as grades de análise sob as perspectivas didático-pedagógica (Quadro 3) e também a tecnológica e comunicacional/social (Quadro 2) colaboraram para essa conclusão geral a respeito dos AVAs externos avaliados.

Além disso, outros fatores que pesaram na escolha da ferramenta desenvolvida internamente foram: custos de licença e de instalação; aprendizagem e manutenção dos pacotes externos; dependência de fornecedores externos; aproveitamento do aprendizado e *know-how* interno já desenvolvido em torno da ferramenta elaborada dentro da instituição e possibilidade de uso dessa ferramenta como base para atividades de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias. Nesse sentido, a grade de análise de AVAs sob a perspectiva de Gestão (Quadro 4) foi especialmente útil no sentido de contribuir para a correta avaliação de todos os custos e aspectos relacionados ao gerenciamento e manutenção das ferramentas avaliadas.

Assim, acredita-se que a principal contribuição do presente estudo, que supera a da sua aplicação para a seleção de um AVA específico na instituição

considerada, é o modelo revisto e ampliado que resultou dessa avaliação, apresentado na íntegra na seção anterior.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES E INDICAÇÃO DE PESQUISAS FUTURAS

Por meio deste estudo, o modelo proposto por Schlemmer e Fagundes (2001) e apresentado na íntegra por Schlemmer (2002) foi revisto e expandido com base em uma aplicação prática realizada numa instituição de ensino superior. O trabalho da equipe interdisciplinar da instituição (educadores, gestores, profissionais de Informática) incorporou novos elementos e fundiu outros, tornando o modelo ainda mais robusto e de fácil aplicação, capaz de comportar diferentes olhares sobre os fundamentos teóricos e as funcionalidades que um AVA pode oferecer.

A principal limitação do estudo é o fato de que essa aplicação foi única e adaptada a uma instituição de nível superior em específico. O modelo não foi replicado em outras instituições educacionais, empresas, em diferentes contextos e níveis educacionais.

Considerando-se essa limitação, indica-se, para pesquisas futuras, novas aplicações práticas do modelo, pois deve-se considerar que todo o trabalho realizado nessa Universidade serve de uma espécie de “pré-teste” do próprio trabalho; é necessário que ele seja replicado em outros contextos, instituições e organizações para colocar “à prova” a sua validade/confiabilidade.

Da mesma forma, uma vez que as tecnologias evoluem e novas ferramentas e possibilidades de EaD vão surgindo, essas inovações precisam ser consideradas pelo modelo. Um exemplo disso é a possibilidade de utilizar os AVAs avaliados no contexto do mais recente patamar de aplicação de tecnologias para EaD, qual seja, a Aprendizagem com Mobilidade (*Mobile Learning ou M-learning*) (SHARPLES, 2000). Esta é entendida como referindo-se a processos de aprendizagem que ocorrem, necessariamente, apoiados pelo uso de

Tecnologias Móveis e Sem Fio¹ e que têm como característica fundamental a mobilidade de atores humanos, que podem estar fisicamente/geograficamente distantes de outros atores e também de espaços físicos formais de educação, tais como salas de aula, salas de treinamento ou locais de trabalho.

Contudo, o novo modelo, por ser bastante abrangente, pode ser útil a diversas instituições de ensino e organizações que necessitem avaliar AVAs seja para programas de educação formal, seja para programas eminentemente profissionalizantes e de educação corporativa. O modelo pode oferecer suporte a gestores e educadores no processo decisório de escolha de um *software* que sirva de plataforma para a Educação a Distância (EaD) nesses diferentes contextos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABED. *Como se sair bem em um curso a distância*. Notícias diversas, 14/2/2006. Disponível em: <http://www2.abed.org.br/noticia.asp?Noticia_ID=48>. Acesso em: 18 nov. 2006.

BEER, S. *The brain of the firm*. 2. ed. Chichester: John Wiley, 1981.

BIJKER, W. Understanding Technological Culture through a Constructivist View of Science, Technology and Society. In: CUTCLIFFE, S. H.; MITCHAM, C. (Eds.). *Visions of STS: Counterpoints in Science, Technology and Society Studies*. New York: State University of New York, 2001.

BRITAIN, S.; LIBER, O. *A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments*. Bangor: University of Wales. Disponível em: <<http://www.jtap.ac.uk/reports/htm/jtap-041.html>>. Acesso em: jun. 2001.

¹ Compreendem ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicação que permitam o acesso a dados e a comunicação pessoal de forma móvel, via acesso a redes Sem Fio. Exemplos: telefone celular (2,5G ou 3G), *palmtops*, telefones inteligentes, PDAs ou *laptops* habilitados à conexão com redes Sem Fio, assim como aplicações de RFID (*Radio Frequency Identification*) (SACCOL e REINHARD, 2004).

CAPRA, F. *As Conexões Ocultas: ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2002.

CASTELLS, M. *A Sociedade em Rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CIBORRA, Claudio. *The labyrinths of information: challenging the wisdom of systems*. New York: Oxford Press, 2002.

DAVIS, F. D. Perceived Usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989.

DE BRESSON, C. *Understanding technological change*. Montreal: Black Rose Books, 1987.

E-LEARNING BRASIL. *Ensino a distância já atrai 1,2 milhão de alunos no Brasil*. Disponível em: <http://www.elearningbrasil.com.br/home/d_mercado/mercado.asp?id=3718>. Acesso em: 18 nov. 2006.

ESCOUTO, R.; SCHILLING, L. F. Proposta de metodologia de seleção de sistemas ERP para uma empresa de médio porte. In: SOUZA, C.; SACCOL, A. Z. *Sistemas ERP no Brasil: Teoria e Casos*. São Paulo: Atlas, 2003.

FERREIRA, S. B. L.; LEITE, J. C. S. P. Exemplificando aspectos de usabilidade em Sistemas de Informação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. *Anais...* Salvador: ANPAD, 2002. CD ROM.

LAURILLARD, D. M. *Rethinking University Teaching: a Framework for the Effective Use of Educational Technology*. London: Routledge, 1993.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. G. *De Máquinas e Seres Vivos: Autopoiese – a Organização do Vivo*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MORAES, M. C. *Educar na Biologia do Amor e da Solidariedade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

O'BRIEN, J. *Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet*. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. *Building Learning Communities in Cyberspace – effective strategies for the online classroom*. São Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1999.

SACCOL, A.; REINHARD, N. Tecnologias da informação móveis, sem fio e ubíquas: Definições, Mapeamento do Estado-da-Arte e Oportunidades de Pesquisa. ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 28., 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: ANPAD, 2004. CD ROM.

SCHLEMMER, E. AVA: Um ambiente virtual de convivência interacionista sistêmico para comunidades virtuais na cultura da aprendizagem. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

SCHLEMMER, E.; FAGUNDES, L. C. Uma proposta para avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem na sociedade em rede. *Informática na Educação: Teoria e Prática*, Porto Alegre: UFRGS, v. 4, n. 2, 2001.

SHARPLES, M. The design of personal mobile Technologies for lifelong learning. *Computers & Education*, n. 34, p. 177-193, 2000.

TONINI, A. C. Metodologia para a seleção de sistemas ERP: um estudo de caso. In: SOUZA, C.; SACCOL, A. Z. *Sistemas ERP no Brasil: Teoria e Casos*. São Paulo: Atlas, 2003.

VIDAL, A. G. *ISO 12119 – Qualidade de pacotes de software*. (Notas de Aula – FEA-USP – Administração de Informática, 2005).