



Disponível em
<http://www.anpad.org.br/tac>



TAC, Curitiba, v. 1, n. 2, art. 1,
pp. 42-54, Jul./Dez. 2011

Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem à luz do Enfoque Sistêmico

Development of a Learning Management System in light of the Systemic Approach

Luis Roque Klering *

E-mail: lrklering@via-rs.net

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Porto Alegre, RS, Brasil.

Christine da Silva Schröder

E-mail: christine1004sch@gmail.com

Universidade de Passo Fundo – UPF
Passo Fundo, RS, Brasil.

* Endereço: Luis Roque Klering

PPGA / UFRGS, Rua Washington Luiz, 855, Sala 429, Centro, Porto Alegre/RS, 90010-460

Copyright © 2011 TAC. Todos os direitos, até mesmo de tradução, são reservados. É permitido citar parte de artigos sem autorização prévia, desde que seja identificada a fonte.

Resumo

Com o aumento das opções de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na internet, cresceu o interesse em utilizá-las com o intuito de melhorar, ampliar e facilitar os processos de educação, seja na modalidade presencial, seja na modalidade a distância (EAD). Para integrar múltiplas mídias, softwares e recursos, propiciar interações de educadores com educandos, bem como entre pessoas e objetos de conhecimento, no ambiente da internet, diferentes soluções de sistemas de processamento foram desenvolvidos, especialmente a partir de 1990, na forma de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Como exemplos de AVAs, podem ser citados: MOODLE, TelEduc e Blackboard. A preocupação em pesquisar AVAs e construir AVAs vem, geralmente, de áreas como Educação, Informática e Comunicação. Todavia esse artigo apresenta os aspectos peculiares e inovadores do AVA NAVI, Ambiente Interativo de Aprendizagem, desenvolvido no Brasil, na Escola de Administração da UFRGS, por um núcleo de pesquisadores e técnicos de diferentes formações, mas sobretudo da Administração. O ambiente virtual construído traz consigo influências de conceitos decorrentes de teorias da Administração, especialmente da Teoria de Sistemas. Distingue-se dos AVAs conhecidos pelo enfoque sistêmico da sua estrutura de organização (e navegação), ao invés do tradicional enfoque linear e mecanístico. Por isso ele apresenta propriedades mais evoluídas, especialmente adaptabilidade, flexibilidade, recursividade e multidimensionalidade; ao invés da rigidez, linearidade, especificidade e unidimensionalidade das plataformas de ensino tradicionais. Pelo seu caráter inovador, a plataforma desenvolvida tem recebido crescente apoio acadêmico e profissional; acredita-se que venha a constituir uma genuína e inovadora solução educacional, conceitual e tecnológica, no contexto brasileiro.

Palavras-chave: ambiente virtual de aprendizagem; enfoque sistêmico; educação a distância.

Abstract

With growing options of Information and Communication Technologies (ICTs) on the Internet, there is a growing interest in using them to improve, expand and facilitate educational processes, be it in face-to-face learning or distance learning. In order to integrate multiple media, software and resources, facilitate interactions between teachers and students, as well as between people and objects of knowledge, within the environment of the Internet, different processing system solutions have been developed, especially since 1990, in the form of Learning Management Systems (LMS). Some examples of LMS include: MOODLE, TelEduc and Blackboard. The high levels of interest in researching and building LMS usually stems from areas such as Education, Information Technology and Communication. However, this article presents the unique and innovative aspects of the LMS NAVI, Interactive Learning Environment that was developed in Brazil at the UFRGS School of Business Administration by a core of researchers and technicians from different backgrounds, but especially from the field of Administration. The constructed virtual environment brings in tow the influences of concepts derived from Management theory, especially Systems Theory. It differs from LMSs, which are known for the systemic approach of their organizational structures (and navigation), rather than the traditional linear and mechanistic approach. For this reason, it has more advanced properties, especially in terms of adaptability, flexibility, recursion and multidimensionality, as opposed to the rigidity, linearity, specificity and one-dimensionality of traditional learning platforms. Due to its innovative character, the platform has received growing academic and professional support, and it is believed that it could constitute a genuine and innovative educational, conceptual and technological solution in the Brazilian context.

Key words: learning management system; systemic approach; distance learning.

Introdução

Com o aumento das opções de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na internet, cresceu o interesse em utilizá-las com o intuito de melhorar, ampliar e facilitar os processos de educação, seja na modalidade presencial, seja na modalidade a distância (EAD). Para integrar múltiplas mídias, softwares e recursos, propiciar interações dos educadores com os educandos, bem como entre pessoas e objetos de conhecimento, no ambiente da internet, diferentes soluções de sistemas de processamento foram desenvolvidos, especialmente a partir de 1990, na forma de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Como exemplos de AVAs, podem ser citados: MOODLE (<http://moodle.org>, recuperado em 10, julho, 2011); TelEduc (<http://www.teleduc.org.br>, recuperado em 10, julho, 2011); e Blackboard (<http://www.blackboard.com>, recuperado em 10, julho, 2011).

O interesse pelo desenvolvimento de AVAs emergiu, naturalmente, de áreas de estudo mais diretamente ligadas ao tema da EAD: Educação, Informática e Comunicação, em que cada uma prioriza certo foco: o processo pedagógico, ou a programação do sistema de processamento de dados, ou a utilização de TICs.

Todavia a temática da EAD, assim como de AVAs, vem também despertando o interesse de pesquisadores de outras áreas, como da Administração, conforme é possível perceber pela análise estatística dos temas dos trabalhos apresentados nos Encontros da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (EnANPADs), em que a educação a distância (EAD) vem, gradualmente, sendo objeto de maior preocupação.

Na Escola de Administração da UFRGS (EA/UFRGS) não foi diferente: tendo em vista a emergência da modalidade de EAD, no final de 1998 foi constituído um grupo de trabalho para definir rumos e desenvolver um projeto de EAD. Inicialmente, foi providenciada uma solução bastante simples de apoio tecnológico a disciplinas presenciais, que evoluiu por sucessivas fases. Pela equipe de desenvolvimento da solução de EAD da EA/UFRGS, passaram pessoas de diferentes formações e atribuições: professores, técnicos e estudantes, oriundos de áreas como Educação, Comunicação, Informática e, especialmente, da Administração, refletindo diferentes concepções e percepções, mas principalmente a cultura de ensino-aprendizagem da Escola. Sob este aspecto, o ambiente traz consigo influências de conceitos e práticas decorrentes de teorias organizacionais, especialmente da interação e do enfoque sistêmico.

No embate entre desenvolver uma solução própria de EAD (um AVA) ou adotar outra pronta do mercado, contaram pontos a favor da primeira opção as ideias de ter uma solução barata e simples, recursos de aprendizagem integrados, gerenciamento transparente dos bancos de dados e fácil integração de recursos de TICs, como os vídeos.

Em 2001, o projeto de EAD da EA/UFRGS passou a ser chamado de NAVI, Núcleo de Aprendizagem Virtual. A partir de 2005, tendo em vista o crescente uso da solução desenvolvida na EA/UFRGS, dentro e fora da Universidade, o núcleo NAVI emprestou seu próprio nome para identificar seu AVA, mas com a tradução da sigla NAVI para Ambiente Interativo de Aprendizagem.

O desenvolvimento do AVA no âmbito da administração angariou apoios, à medida que seus resultados positivos justificavam os esforços feitos, obtidos em virtude da sua orientação para a interação e o enfoque sistêmico, que estimularam e viabilizaram seu uso em contextos e áreas que não apenas o ensino, mas também a pesquisa e extensão; bem como em programas de governo com características de rede, Tribunais de Justiça e outros, com enfoque multinível e integrado na educação, cumprindo, de forma efetiva e distintiva, o papel de um sistema de gestão da aprendizagem.

Assim, no escopo de apresentar este AVA à luz do enfoque sistêmico, caracterizando-o e distinguindo-o dos AVAs em geral, este artigo contextualiza elementos ligados à educação a distância, interação e comunidades virtuais; amplia a conceituação de **enfoque sistêmico**; caracteriza e descreve,

em linhas gerais, o ambiente virtual desenvolvido; e, finalmente, cita algumas implicações educacionais e organizacionais decorrentes do desenvolvimento e da utilização do referido ambiente, trazendo considerações finais.

Referencial Teórico

Educação a distância (EAD), interação e comunidades virtuais

A educação a distância (EAD) pode ser definida, brevemente, como processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, em que professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente. (Moran, 2002)

Como aspectos fundamentais relacionados à EAD, a partir da revisão de autores como Palloff e Pratt (1999), Keegan (1990), e Moore e Kearsley (2007), pode-se mencionar:

- Disponibilidade de uma comunicação de mão dupla;
- Flexibilidade de lugar e tempo;
- Flexibilidade de ritmo e de velocidade na aprendizagem;
- Interação com o educador, diretamente na figura do professor, ou pela mediação de um tutor/monitor;
- Planejamento prévio dos materiais de ensino e da agenda do curso.

A esses aspectos, podem ser acrescentados:

- Desenvolvimento de materiais de ensino de maior qualidade, assim como uso de tecnologias de comunicação e informação (TICs) adequadas à EAD;
- Definição de novas regras acadêmicas e de funcionamento dos cursos, coerentes com a nova modalidade, bem como constituição de equipes intermediárias de apoio, principalmente tutores/monitores;
- Necessidade de disponibilidade de professores e outros agentes de apoio com novos perfis, para atuarem até mesmo em horários mais flexíveis, com melhor capacidade de comunicação, por meio de vídeo e texto;
- Necessidade de predisposição dos alunos para aprenderem com autonomia e colaborativamente, desenvolvendo uma aprendizagem calcada em conversações, raciocínios conjuntos e recursos virtuais, em contexto de diversidade de interesses e experiências profissionais e de vida.

Trabalhos desenvolvidos por Piaget (1976, 1977) e Vygotsky (1987, 1988) abordam importante concepção epistemológica, que pode ser bem transferida para a ideia de mediação, central na compreensão da EAD: a do sociointeracionismo ou construtivismo.

Conforme Becker (2001), para Piaget o conhecimento é uma construção: o sujeito constrói seu conhecimento mediante a interação, tanto com o meio físico quanto com o social; tal construção depende das condições do sujeito e das condições do meio. Neste processo, sob a ótica de Piaget, a aprendizagem se constrói a partir da assimilação, que designa o fato de que a iniciativa na interação do sujeito com o objeto é do organismo.

Vygotsky (1987, 1988), por sua vez, enfoca a interação social; o conhecimento, destarte, não reside nem dentro, nem fora do sujeito, mas na interação. Diretamente relacionada com a interação

social está a aquisição dos significados. Têm-se os instrumentos, signos e sistemas de signos como construções sócio-históricas e culturais, e a internalização, no indivíduo, dos instrumentos e signos socialmente construídos como sendo uma reconstrução interna em sua mente (Moreira, 1999).

No que tange à aprendizagem organizacional, autores como Nonaka (1994) e Wenger (2000) complementam esta perspectiva, apresentando o aprendizado como resultado da participação numa comunidade de interação, por intermédio de ações, intervenções e conversações (Binotto, Soares, & Zimmer, 2006).

É nesta concepção que as interações em comunidades virtuais podem ser propícias à aprendizagem. No dizer de Axt (2004), comunidades virtuais reúnem produção de pensamento e conhecimento, relação dialógica, interação cooperativa, capacidade de expressão e de escuta, avaliação compartilhada, autoria, responsabilidade pelo seu dizer, responsabilidade pelas relações que produzem ou pelo conhecimento. Acredita-se que um AVA deva oferecer condições (pelos seus recursos) que permitam gerar entrosamento, sentimentos de comunidade e conhecimento construído colaborativamente.

Enfoque sistêmico

Por sistema, toma-se aqui o conceito adotado por Scaico (1988), segundo o qual sistema corresponde a um conjunto de componentes que interagem de forma a atingir objetivos, transformando, entre restrições e oportunidades, entradas em saídas. Esse conceito é coerente com a proposição feita por Bertalanffy (1975), de sistema como sendo um conjunto de partes relacionadas e organizadas sinergicamente, com vistas a realizar um propósito; e de que os sistemas existem dentro de outros sistemas (como subsistemas), interagindo com o meio, reagindo e se ajustando dinamicamente.

Conforme se pode observar, o conceito de sistema implica considerar um fenômeno em contínuo movimento e ajustamento, como constituindo algo vivo, dinâmico e relacionado - integrado (ou orgânico), em contraposição à visão tradicional de realidades estáticas e segmentadas, com relações de causa-efeito fixas (ou mecânicas). Esta perspectiva mais aberta, ampla, flexível e integrada de realidades, entre outras propriedades, é reconhecida pelo nome de enfoque ou abordagem sistêmica. Para compreender melhor o conceito, apresenta-se a seguir, sucintamente, a contribuição de vários autores.

A caracterização de organizações **mecanísticas** em contraposição às **orgânicas** foi inicialmente apresentada por Burns e Stalker (1961). Segundo esta perspectiva, no sistema mecanístico predominam a centralização e a hierarquia formal de autoridade, exigindo que a organização se torne uma máquina eficiente, enfatizando regras e controles. No orgânico, os indivíduos trabalham em grupos, se comunicam entre todos os níveis da organização, enquanto a variabilidade humana e toda sua complexidade são aproveitadas para estimular as decisões e a participação.

Em 1969, Bennis (1972) atualizou a comparação entre organizações mecânicas e orgânicas, preconizando a falência do modelo burocrático de organização, em favor de outro mais orgânico, com capacidade de evoluir (em ciclos), de aprender a aprender e de auto-renovar-se.

Peters (1992) vislumbrou o trabalho em organizações como sendo de inteligência, em redes de equipes semipermanentes, formadas por pessoas autônomas e produtoras de oportunidades, resultando daí organizações flexíveis e velozes.

Mais recentemente, Farjoun (2002) retomou a comparação das perspectivas mecânica e orgânica, para enfatizar a importância de as organizações enfocarem estratégias orgânicas de atuação, ao invés das tradicionais estratégias mecânicas, para avançar de perspectivas lineares, causais, discretas e fragmentadas em direção a perspectivas de processo, integradas, adaptativas, emergentes, mais ricas e significativas.

Os autores Katz e Kahn (1976) acentuaram a importância de considerar as organizações como sendo sistemas abertos e sociais. Para os autores, as teorias organizacionais falharam, ao pressuporem as organizações como sendo sistemas fechados, determinísticos, com caminhos únicos de atingimento de seus objetivos. Como sistemas abertos, as organizações compartilham de propriedades, como as seguintes: importação de energia; transformação da energia; criação ou *output* de produtos para o meio ambiente; sistemas como ciclos de eventos, com padrões que se repetem; **entropia** negativa, visando a anular os processos de deterioração; insumo ou *input* de informação, retorno à fonte ou *feedback* negativo e processo de codificação, visando a corrigir anormalidades e manter um **estado firme** de atuação; **estado firme e homeostase**, visando a manter a regulagem e o caráter do sistema; e diferenciação, substituindo padrões difusos e globais por outros mais elaborados e especializados.

Norbert Wiener foi o criador da cibernética na administração; ela visa integrar conhecimentos de várias ciências ao mesmo tempo, contemplando alguns conceitos-chaves, como a retroação, *homeostasia* e comunicação (Souza, 2001).

Seguidor da corrente, Beer (1979) desenvolveu uma analogia entre o funcionamento do cérebro humano (como sistema viável) nos processos de tomada de decisão, e o funcionamento de uma organização. Propôs alguns conceitos importantes que viabilizam o funcionamento de um sistema: da relativa autonomia de funcionamento das partes; da integração das partes; da recursividade (pela qual os recursos dos sistemas se repetem em cada nível); e do holismo, pelo qual o todo está em toda parte e se repete holisticamente.

A partir da contribuição dos autores referidos, pode-se, então, sintetizar um conjunto de propriedades que caracterizam o enfoque sistêmico:

- De adaptabilidade, em que as unidades se ajustam constantemente às condições do ambiente, obedecendo à característica da *homeostase* (equilíbrio dinâmico), implementando ações locais adaptativas, visando a atingir os objetivos previstos;
- De contínuo ajustamento, pelo qual um sistema procura se ajustar constantemente aos seus requisitos internos, segundo critérios que orientam o funcionamento coordenado do conjunto;
- De flexibilidade, em que as relações e fluxos entre as partes (componentes de um sistema) não são fixas; mas podem assumir diferentes conexões e direções (ou direções de navegação), na forma de redes abertas e flexíveis (com fluxos livres), sem seguirem hierarquias verticais e horizontais fixas;
- De multidimensionalidade e multinivelabilidade, em que os sistemas devem ser compreendidos como fazendo parte de sistemas maiores (macros) e ao mesmo tempo contendo sistemas menores (subsistemas), na forma de módulos dos maiores;
- De multidisciplinaridade, pela qual se reconhece a capacidade das partes (componentes ou unidades-módulos) de um sistema de se complementarem entre si, preenchendo lacunas e potencialidades mutuamente, tornando o sistema mais rico e desenvolvido;
- De ocorrência probabilística, pela qual se reconhece um sistema contingencial, que se desenvolve segundo probabilidades e múltiplos motivos, e não de forma fixa; o direcionamento das atividades depende de contingências que ocorrem, e em função das quais os administradores podem recorrer a diferentes alternativas; parte-se, assim, do pressuposto de que as pessoas têm necessidades e preferências diferentes, que devem ser tratadas, oferecendo-se-lhes opções alternativas de ação e solução;
- De foco e autocontrole, pelo qual se reconhece que um sistema tem um objetivo por alcançar, em relação ao qual operam constantes mecanismos de autocorreção (ajustes, *feedbacks*);
- De recursividade das partes, pela qual um sistema pode reutilizar as qualidades ou atributos de partes (componentes ou unidades-módulos) diversas vezes, em diferentes outros níveis do sistema;

assim, soluções consideradas adequadas num nível podem ser usadas igualmente nos outros níveis, partilhando-se conhecimentos, práticas, tecnologias e soluções nas diferentes instâncias do sistema;

- De autonomia das partes, em que se reconhece que as partes (unidades-módulos) constituem reproduções menores do sistema maior, com papéis, competências e prerrogativas próprias no contexto do sistema maior; assim, a ideia é repassar as competências (autoridades) e responsabilidades para os níveis em que as ações ocorrem, visando a liberar os intermediários das tarefas de controle;
- De subsidiariedade, realizando em cada nível de um sistema os papéis de referência ou identidade, de visualização do futuro (planejamento), de execução (organização, direção e coordenação) e de controle, que se repetem e se complementam mutuamente nos seus níveis inferiores e superiores; assim, as instâncias realizam conjuntamente as ações; quando faltam condições ou recursos a uma parte, as demais subsidiam-na;
- De identidade (ou personalidade) de cada componente de um sistema, informando claramente os atributos de cada um, assim como seu papel nele; cada unidade (ou componente) tem certo perfil ou personalidade.

Dada essa conceituação, apresenta-se, então, o ambiente virtual analisado, num esforço de relação com os conceitos apresentados.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como Contribuição Conceitual e Tecnológica, do Campo da Administração, para a Educação

O AVA em foco, denominado NAVI, com o significado de Ambiente Interativo de Aprendizagem, foi desenvolvido na EA/UFRGS, desde 1998, por uma equipe multidisciplinar de professores, técnicos e estudantes, oriundos das áreas de administração, informática, educação e comunicação.

Desde 2008, constitui uma das três plataformas oficiais de EAD utilizadas na UFRGS, em diversos cursos e atividades de pequeno, médio e grande porte, desde a extensão até o ensino em cursos de graduação e pós-graduação, onde se tem constatado, por meio de mecanismos formais e informais de avaliação, uma elevada efetividade na obtenção de resultados e satisfação por parte dos seus usuários. A plataforma NAVI também é usada em outras instituições, do governo federal e governos estaduais, tal como no apoio à gestão do aprendizado da Rede Integrada de Segurança Alimentar, do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (REDESAN, <http://www.ufrgs.br/redesan>, recuperado em 10, julho, 2011).

A plataforma NAVI foi desenvolvida em *software* livre, para operar em ambiente internet, sob os sistemas operacionais Windows ou Linux. Foi programada em linguagem PHP e bancos de dados MySQL. Sua interface gráfica é bastante simples e padronizada, componível via programação na linguagem HTML. Os seus requisitos técnicos são: dispor de um servidor Web com suporte PHP, tais como Apache e IIS; microcomputadores-clientes contendo *browser* e *softwares* específicos para visualização dos arquivos gerados em formatos como **pdf**, **doc**, **docx**, **ppt** e outros. Em 19/01/2011, a UFRGS entrou com o pedido de registro do software junto ao INPI. Após o reconhecimento deste, está prevista sua disponibilização à sociedade, sob licença de software livre *GNU Public License*.

Características do ambiente desenvolvido

As duas principais ênfases do AVA NAVI são a interação e o enfoque sistêmico. Outros conceitos subjacentes no projeto de seu desenvolvimento são: facilidade de integração de TICs, especialmente filmagens on-line; flexibilidade e autonomia de composição de um jornal; capacidade

de acoplamento de recursos como em prateleira virtual montável; personalização dos seus usuários; representação virtual adequada da hierarquia real de uma instituição; recursividade; navegação virtual rápida e imediata pelos níveis e instâncias do sistema, via fluxos livres, de modo semelhante **ao saltar sobre alpodras de um rio**, num quadro de comandos sintético e simplificado, tal como de uma nave espacial; disponibilização de ambiente agradável, com espírito comunitário, valorizando tanto aspectos formais quanto informais e lúdicos, fugindo da excessiva rigidez, complexidade, pragmatismo e racionalismo de outras soluções (AVAs).

No topo da tela, a plataforma apresenta informações de identificação e contextuais gerais, e seu cerne principal: um **quadro de comando**, pelo qual é possível facilmente **navegar por** ou **caminhar sobre** a estrutura de **níveis e instâncias** acessíveis a um usuário, podendo-se tanto acessar a instância de uma turma específica, quanto sua disciplina, curso, departamento, área ou outro nível qualquer de uma organização (reproduzindo sua estrutura formal), assim como também acessar as respectivas **comunidades temáticas** relacionadas, que constituem a estrutura informal de uma organização.

Em cada nível sistêmico, as novas subdivisões podem conter diferentes definições derivadas, ou seja, que **descem** por aquela parte da hierarquia, reproduzindo a figura de uma copa irregular de árvore, com diferentes tipos e tamanhos de ramos descendentes. Na plataforma NAVI, os diversos recursos de ensino-aprendizagem podem ser disponibilizados tanto nos diferentes níveis ou instâncias da estrutura do sistema, quanto nas comunidades temáticas, que constituem grupos organizados livremente (ou informalmente), ao redor de temas ou interesses, e não representam partes formais da estrutura.

Assim, pelo quadro de comando (ou navegação), em que se apresenta uma hierarquia (flexível) de uma instituição, um usuário pode navegar (alternar) para diferentes pontos: ora para o nível institucional geral, ora para o nível de uma turma de alunos, ora para o nível de uma biblioteca, de curso, de departamento, e assim por diante. A navegação de um ponto a outro da hierarquia é imediata, como em rede aberta e de fluxo livre, não sendo necessário **percorrer** do início ao fim seus canais, tendo-se sempre a visão de informações, dados e recursos a partir da perspectiva (nível ou camada) do observador. Assim, caso um observador (usuário) esteja acessando o nível geral de uma instituição, estará acessando as informações, dados e recursos de toda a organização; caso focalizar somente uma instância específica, como uma turma de alunos, acessará somente informações, dados e recursos desta instância específica.

O usuário pode verificar, ainda, suas possibilidades de acesso como administrador de nível, com o papel de professor, por exemplo; ou de não-administrador, com o papel de aluno, por exemplo. Para qualquer instância da estrutura **em árvore** livremente definida para uma instituição, com quaisquer denominações, e sem que todas as dependências – **ramos da árvore** – sejam requeridas: pode-se ativar, ou vincular, diferentes recursos, conforme as necessidades.

Assim, a plataforma permite representar uma instituição segundo seus diferentes níveis e instâncias organizacionais formais. Para uma Universidade típica, por exemplo, prevê-se que esta seja definida em termos de nível institucional geral: nível de órgãos institucionais, tais como unidades universitárias, pró-reitorias, secretarias, assessorias, comissões e outros; nível de áreas, de ensino, pesquisa e extensão; nível de órgãos específicos, das unidades universitárias; nível de cursos, nível de disciplinas, nível de turmas e instâncias das turmas, como turma A, turma B etc. Cada representação pode ser definida de maneira peculiar e característica de cada instituição. Cada usuário recebe autoridade de um nível institucional, como administrador de nível; ou (nas instâncias) nenhuma autoridade sobre outros, como não administrador. Outrossim, cada usuário recebe uma personalidade, que permite realizar algum papel de atuação característico, tal como de professor coordenador, professor ouvinte, professor-tutor, coordenador, diretor e outros; ou, no nível de instâncias, o papel de aluno, aluno-ouvinte, participante e outros.

Um usuário com autoridade, como administrador de nível, em determinado ponto da hierarquia de uma instituição, tem capacidade ou poder, para gerenciar todos os níveis menores ou subordinados. Por exemplo, numa instituição universitária, um administrador de nível máximo, como um reitor, tem

autoridade sobre todos os seus cursos; um administrador do nível de um curso pode gerenciar todas as suas disciplinas; e um administrador do nível de uma disciplina, todas as suas turmas. Obviamente as possibilidades de gerenciamento via ambiente virtual com enfoque sistêmico podem gerar impactos importantes na cultura burocrática prevalente de uma organização.

As características da plataforma NAVI estão refletidas nos seus recursos, acessáveis, se ativados em cada nível de ambiente. O principais são os seguintes:

- Apresentação de informações gerais (do nível da estrutura acessado, tais como as disciplinas, turmas ou comunidades temáticas de uma organização), na forma de lembretes, assim como das listas de usuários e seus papéis no ambiente (apresentando inicialmente os administradores do nível focado e depois os não-administradores), com links para seus perfis, dados cadastrais, recados e *blogs*.
- Notícias, disponibilizando avisos e recados, pelos administradores do nível focado e pelos não administradores (participantes em geral, como os alunos).
- Vídeo-aulas, contendo aulas em vídeos digitais.
- Conteúdos (de aulas), em arquivos de diferentes formatos, como texto, apresentação e planilha eletrônica.
- Agenda das aulas.
- Fórum temático.
- Blog.
- Acervo de informações, em arquivos de diferentes formatos, ou como *links*, para *upload*, bem como os registros dos *chats* (aulas interativas) salvos automaticamente.
- Enquetes.
- Aula interativa (ou *chat*), para conversação *on-line* (síncrona), gerada com ou sem vídeo por parte do professor (*videochat*).
- Reuniões *on-line* (ou *multivideochat*), para conversação *on-line*, via uma ou mais janelas de vídeos de usuários.
- Exercícios *on-line*, em diferentes formatos, como palavras-cruzadas, desafios, preenchimento de frases.
- Provas (objetivas) *on-line*, em diferentes formatos.
- Avaliações, para disponibilização de avaliações e resultados.
- Portfólio de materiais, para entrega em **escaninho virtual** aos administradores do nível (tais como os professores), com acesso geral ou restrito.
- Estudos de caso, para postagem, pelos não-administradores (como os alunos), de textos neste formato, conforme configuração pré-programada pelo(s) administrador(es) do nível (tal como um professor de turma).
- Relatos, para postagem de relatos de experiências.
- Café virtual, espaço de conversação informal.

- Scorm, para execução de arquivos gerados por aplicativos externos (ao AVA), contendo o padrão e especificações *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)*.
- Correio interno, para remessa e recebimento de mensagens.
- Estatísticas de acesso, que permite filtrar (inclusive por período e usuário) as quantidades de acessos, bem como as postagens em fóruns e *chats*.
- Ferramentas do sistema, para inclusão, atualização e exclusão de dados (arquivos).
- Painel de controle, para personalizar o funcionamento do AVA utilizado, definindo diferentes formatos de arquivos, formas de utilização de recursos, assim como papéis e características de participação dos usuários.
- Suporte técnico, para contato e solução de dúvidas e problemas junto à equipe técnica do AVA utilizado.

A plataforma possui, também, alguns recursos complementares importantes, incorporados de outros modelos tecnológicos, tais como:

- Indicação de quem está *on-line*.
- Uso de torpedos, que constituem pequenas mensagens enviadas a outro usuário, que está ou não *on-line* (de forma semelhante à que ocorre no uso da telefonia celular).
- Envio de recados, como mensagens visíveis ou abertas a outros usuários, como num mural individual (*scrapbook*).
- Uso de minifotos na página de apresentação dos usuários.

Aplicação das propriedades sistêmicas

O AVA NAVI concretiza as propriedades do enfoque sistêmico da seguinte maneira:

- Adaptabilidade, viabilizada pela liberdade concedida aos administradores de níveis; no papel de professores, por exemplo, para ativarem os recursos que julgarem úteis para seus objetivos, bem como via disponibilização de espaços de textos do tipo **jornais** livres, e **murais de recados**.
- Ajustamento, pelo qual é possível replicar virtualmente as estruturas reais de organizações, de maneira que a navegação pelos níveis e instâncias reflita, da melhor forma possível, sua estrutura física real; também, sendo possível, definir o quadro de pessoas segundo seus cargos e papéis no sistema.
- Flexibilidade, por meio do quadro de navegação do sistema, em que se pode navegar entre diferentes níveis, bem como por diferentes instâncias dos níveis, sem obedecer a uma cadeia, ou protocolo, ou fluxo fixo de navegação ou direcionamento (hierárquico).
- Multidimensionalidade e multinivelabilidade, em que a plataforma permite que se defina diferentes níveis, “para cima e para baixo”; ao navegar-se para os níveis superiores, passa-se a ter, de forma imediata, a visão do nível inferior; assim, ao acessar o nível de curso, visualizaM-se todos os integrantes: alunos, professores, administradores das disciplinas e respectivas turmas.
- Multidisciplinaridade, pela qual a plataforma permite o agrupamento de várias partes ao mesmo tempo, tais como turmas de uma disciplina, ou disciplinas de um programa, ou programas de um ministério etc. que desta forma se complementam, preenchendo lacunas mutuamente, tornando o conjunto (o sistema) mais completo, rico e desenvolvido.

- Enfoque probabilístico, em que se considera que a plataforma tende a oferecer sempre caminhos alternativos, contingenciais, flexíveis, de acordo com as preferências e múltiplos motivos dos atores; parte-se, assim, do pressuposto de que as pessoas têm necessidades e preferências diferentes, e que tais preferências devem ser consideradas como opções alternativas de ação; em termos de comunicação, por exemplo, alguns preferem comunicar-se pelo correto eletrônico, outros por recados, outros por mural, ou por *blog*, por fórum, por torpedo, etc.; ainda, ao avaliar os alunos, alguns professores preferem fóruns e *blogs* a *chats*.
- Foco e autocontrole, considerando que a plataforma contém mecanismos que permitem realizar avaliações e controles constantes, por meio das diferentes instâncias do ambiente, de forma que os objetivos de aprendizagem possam ser alcançados continuamente.
- Recursividade das partes, pela qual a plataforma possibilita a reutilização dos recursos por diversas vezes, em diferentes níveis do sistema. Um administrador de nível, como um professor, pode optar por ativar ou desativar qualquer recurso da plataforma, conforme seja útil ou não naquele nível; no nível de turma, por exemplo, tende-se a usar maior variedade de recursos; no nível de disciplina, somente poucos, compartilhados entre as respectivas turmas; no nível institucional, normalmente são usados recursos bem gerais e seletivos, tais como de apresentação e de notícias; mas, por exemplo, poderia ser ativado o recurso de *chat*, caso o reitor de uma Universidade quisesse realizar um *chat* com toda a sua Universidade.
- Autonomia das partes, pela qual a plataforma permite aos administradores de níveis o gerenciamento e configuração dos níveis de um sistema.
- Subsidiariedade, pela qual se prevê que as administrações de níveis se subsidiam mutuamente; os níveis superiores podem acompanhar e apoiar as ações dos níveis inferiores.
- Personalização de cada integrante do sistema, personalizando cada ator, em termos de autoridade, participação, visualização e comunicação.

Algumas Implicações Educacionais e Organizacionais: Considerações Finais

O AVA NAVI distingue-se essencialmente pela ênfase na interação; e pelo seu enfoque sistêmico, ao invés do tradicional enfoque mecanicista, contendo, por isso, propriedades distintivas centrais, nos processos de gerenciamento do aprendizado.

Assim, entende-se que esta estrutura sistêmica do NAVI viabiliza a adoção de uma orientação pedagógica mais plural, integrativa e interativa. Destarte, pode-se inferir que um AVA como o NAVI tende a romper com modelos passados, pressionando por um modelo mais orgânico de aprendizagem e atuação; coloca em xeque concepções tradicionais de aprendizagem e organização de papéis.

Exemplificando, no modelo tradicional de ensino presencial, o professor elabora de forma individual seu plano, e leva este a efeito de forma individual, atuando com total autonomia e individualismo, enquanto, no modelo apoiado por uma plataforma como NAVI, o professor passa a ser orientado por uma estrutura tecnológica, administrativa e mesmo pedagógica, além de ser estimulado a trabalhar com mais planejamento, organização e cooperação, o que constitui, por essência, um desafio.

Finalmente, cabe considerar que a plataforma NAVI vem angariando crescente adesão de usuários internos e externos da comunidade acadêmica, em virtude do reconhecimento da sua capacidade como sistema de gerenciamento do aprendizado de organizações, do grau de satisfação dos seus usuários e da efetividade da sua aplicação, que são alcançados pela sua avançada concepção conceitual, calcada nos enfoques da interação e, especialmente, de modo distintivo, da Teoria de Sistemas.

Artigo recebido em 31.05.2011. Aprovado em 02.08.2011.

Referências

- Becker, F. (2001). *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed.
- Beer, S. (1979). *Cibernética na administração*. São Paulo: IBRASA.
- Bennis, W. (1972). *Desenvolvimento organizacional: sua natureza, origens e perspectivas*. São Paulo: Edgar Blücher.
- Bertalanffy, L. V. (1975). *Teoria geral de sistemas*. Brasília: INL.
- Binotto, E., Soares, M. F., & Zimmer, M. V. (2006). A comunidade de prática virtual como ferramenta da gestão do conhecimento: um estudo de caso no cenário organizacional australiano. In M. K. Nakayama, B. S. Pilla, & E. Binotto (Orgs.), *E-RH: conceitos e práticas de RH eletrônico* (pp. 64-93). Passo Fundo: UPF Editora.
- Burns, T., & Stalker, G. M. (1961). *The management of innovation*. London: Tavistock Publications.
- Farjoun, M. (2002). Towards an organic perspective on strategy. *Strategic Management Journal*, 23(7), 561-594. doi: 10.1002/smj.239
- Katz, D., & Kahn, R. L. (1976). *Psicologia social das organizações*. São Paulo: Atlas.
- Keegan, D. (1990). *Foundations of distance education*. London: Routledge.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2007). *Educação a distância: uma visão integrada*. São Paulo: Thomson Learning.
- Moran, J. M. (2002). *O que é educação a distância*. Recuperado em 10 julho, 2011, de <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Ed. EPU.
- Nonaka, I. A. (1994). Dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37. doi: 10.2307/2635068
- Palloff, R., & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Peters, T. J. (1992). *Liberation management*. New York: Alfred A. Knopf.
- Piaget, J. (1976). *A equilibração das estruturas cognitivas*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Piaget, J. (1977). *Psicologia da inteligência*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Scaico, O. (1988, setembro). A busca da identidade no desenvolvimento das organizações. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Natal, RN, Brasil, 12.
- Souza, R. S. (2001). O funcionalismo sistêmico nas teorias social e organizacional: evolução e crítica. *Revista Eletrônica de Administração*, 7(1), 1-43.
- Vygotsky, L. (1987). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky L. (1988). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- TAC, Curitiba, v. 1, n. 2, art. 1, pp. 42-54, Jul./Dez. 2011

Wenger, E. C. (2000). Communities of practice: the structure of knowledge stewarding. In C. Despres & D. Chauvel (Eds.), *Knowledge horizons: the present and the promise of knowledge management* (Cap. 10, pp. 205-224). Boston: Butterworth-Heinemann.