

SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES: USABILIDADE, APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL E CLIMA PARA INOVAÇÃO.

Danielli Cossul¹; Marcia de Bastos Braatz²; Marcus Vinicius Castro Witzak³; Rejane Frozza⁴; Liane Mählmann Kipper⁵.

RESUMO

“O uso de estilos cognitivos e de agentes pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem em sistemas tutores inteligentes” abrange linhas de pesquisa, Aplicações de Técnicas de Inteligência Artificial na Gestão do Conhecimento e no processo de ensino-aprendizagem em Organizações, Estudos Experimentais dos Processos Cognitivos e Comportamentais e Monitoramento, à Simulação e à Otimização de Sistemas e Processos, a fim de pesquisar o campo conceitual sobre a aprendizagem organizacional voltada para inovação de sistemas e buscar metodologias de avaliação de usabilidade de interfaces em ambientes virtuais associada a processos de melhoria contínua (*kaizen*). Para um resultado eficaz da pesquisa, fez-se um estudo aprofundado teoricamente sobre as temáticas relevantes seguidas, levantamento bibliográfico, leituras e discussões entre os envolvidos. Apresenta-se como principal resultado inicial, uma correlação entre as escolas de administração de recursos humanos e as principais teorias da aprendizagem do século XX.

Palavras-chave: Usabilidade, Clima para Inovação, Aprendizagem Organizacional.

1. INTRODUÇÃO

O projeto “O uso de estilos cognitivos e de agentes pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem em sistemas tutores inteligentes” representa um esforço conjunto dos Departamentos de Informática, de Química e Física, de Psicologia e do Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais. Este projeto iniciou-se em 2004-2005, inserindo-se em três linhas de pesquisa: a primeira é a linha de Aplicações de Técnicas de Inteligência Artificial na Gestão do Conhecimento e no processo de ensino-aprendizagem em Organizações (grupo de pesquisa em Sistemas Computacionais de Apoio à Educação); a segunda é denominada de Estudos Experimentais dos Processos Cognitivos e Comportamentais (visto que implica no funcionamento dos processos cognitivos relativos ao raciocínio e à aplicação deste conhecimento no campo da educação e da informática; já a terceira linha refere-se ao Monitoramento, à Simulação e à Otimização de Sistemas e Processos (Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais), por que as tecnologias usadas envolvem conhecimento humano e aspectos de Inteligência Artificial.

A partir dessas, aborda-se estilos cognitivos, agentes pedagógicos, sistemas tutores inteligentes, técnicas computacionais de regras de produção e redes *bayesianas*, interação homem-computador, aspectos estéticos e de interação social nos agentes, computação afetiva, agentes animados emocionais, método clínico de Piaget para avaliação, métodos de avaliação para ambientes virtuais de aprendizagem, modelando-se posteriormente, os agentes pedagógicos *tutor* e *companheiro*, por meio de um conjunto de regras de produção (modelo

¹ Acadêmica Psicologia UNISC – Bolsa PUIC – daniellicossul@mx2.unisc.br

² Acadêmica Psicologia UNISC - Bolsa PIBIC/CNPq - marciabraatz@mx2.unisc.br

³ Doutor, Dep. de Psicologia- UNISC - marcus@unisc.br

⁴ Doutora, Dep. de Informática e PPGPSI- UNISC - frozza@unisc.br

⁵ Doutora, Dep. de Química e Física e PPGPSI- UNISC - liane@unisc.br.

computacional) que determinam o comportamento dos agentes no ambiente, e desenvolveu-se um protótipo de um sistema tutor inteligente.

Tem-se por objetivo pesquisar o campo conceitual sobre a aprendizagem organizacional voltada para inovação de sistemas, através da usabilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Também, buscar metodologias de avaliação desta usabilidade de interfaces em ambientes virtuais associada a processos de melhoria contínua (*kaizen*).

Para a consecução deste objetivo tem-se como principais linhas de atuação:

- 1) uso de métodos para avaliação do processo de ensino-aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem em um processo de validação com usuários de empresas parceiras do TECNOUNISC;
- 2) estudo de melhorias nos aspectos de computação afetiva nos agentes pedagógicos *tutor* e *companheiro*, considerando a inserção de novas emoções e a possibilidade de melhoria na sua interface animada;
- 3) análise de usabilidade do ambiente virtual desenvolvido e proposta de alterações da interface, a fim de atender os quesitos de usabilidade;
- 4) desenvolvimento de material instrucional em inovação e criatividade;
- 5) desenvolvimento de sistema para medição de clima para inovação em organizações;
- 6) uso do AVA como auxílio no desenvolvimento da aprendizagem organizacional.

2. TEMÁTICA E METODOLOGIA DA PESQUISA

O tema de pesquisa refere-se ao desenvolvimento de um modelo computacional capaz de auxiliar na caracterização de estilos cognitivos de usuários, relacionados às suas habilidades de raciocínio. A construção deste modelo computacional é realizada com o apoio de agentes pedagógicos, os quais extraem as características individuais dos usuários, quando estes interagem com o ambiente de ensino-aprendizagem, um sistema tutor inteligente. Este ambiente adapta-se ao estilo cognitivo de cada usuário, definindo as táticas de ensino que serão utilizadas para a apresentação do material instrucional. Para a melhor atuação dos agentes pedagógicos, salienta-se a importância de um mecanismo de interação com os usuários de forma coordenada e por meio de expressões gestuais (faciais), baseadas em computação afetiva. Também se destaca a importância da avaliação do processo de ensino-aprendizagem pelo uso de ambientes virtuais por parte dos usuários, a fim de verificar e analisar as contribuições de tais ambientes para o aprendizado. Outros pontos de destaque são a necessidade de abordar os critérios de usabilidade de sistemas em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), visando torná-lo de fácil e agradável utilização; tornar o AVA uma ferramenta de auxílio à aprendizagem organizacional, a ser utilizada nas Empresas parceiras do TECNOUNISC; integrar um sistema de medição do clima para inovação das organizações.

Para o andamento efetivo do trabalho, pensou-se os caminhos a serem seguidos para o desenvolvimento do Software (AVA), avaliou-se a contribuição do ambiente virtual de aprendizagem na aprendizagem organizacional, analisou-se os quesitos de usabilidade de interface, aplicou-se aspectos de melhoria contínua (Kaizen) nas propostas do ambiente virtual de aprendizagem, definiu-se os aspectos que caracterizam o conhecimento coletivo em organizações, validou-se as propostas no sistema tutor inteligente já desenvolvido, com a inclusão de novas características definidas a partir de um estudo e aprofundamento teórico sobre as temáticas relevantes do projeto, levantamento bibliográfico, leituras e discussões entre os envolvidos durante suas integrações em reuniões semanais.

3. RESULTADOS

Esta fase específica do estudo iniciou-se em maio de 2015. A pesquisa encontra-se em fase de investigação bibliográfica e bibliométrica. Apresenta-se aqui, então, estes resultados iniciais de pesquisa, a partir da definição de aspectos que caracterizam o conhecimento coletivo em organizações e o entendimento de como o AVA pode contribuir para a aprendizagem organizacional. A realização de um estudo comparativo entre as escolas de administração de recursos humanos e as principais teorias da aprendizagem, apresenta-se como o principal resultado alcançado. São eles:

1º) O Taylorismo, que apresenta correlações diretas com as teorias do condicionamento clássicas pavlovianas e os modelos experimentais de análise do comportamento de John Watson e Burrhus Frederic Skinner. Isto porque, este modelo de produção privilegiava a tarefa repetitiva, a separação entre concepção e execução do trabalho e a alienação como resultado final deste processo.

2º) O Fordismo pode ser alinhado a perspectiva da aprendizagem social ou vicária de Albert Bandura (que pressupõe o aprendizado pela observação das suas consequências) e de Lev Semenovitch Vygotsky, que buscou as origens sociais das capacidades humanas. Devido à utilização do consumo de massa e da individualização dos salários como fonte de motivação, da utilização dos processos de lideranças situacionais e o incremento de novos padrões de comunicação organizacional.

3º) o Toyotismo, como representante dos modelos pós-fordistas/ contingencialistas, alinha-se ao conceito de motivação (ambiente, forças internas e objeto fim) e os pontos de ancoragem de David Ausubel, a relação entre os fatos e as ideias de Jerome Bruner, as múltiplas inteligências de Howard Gardner e a teoria das expressões de Paul Ekman. Esta escola de produção tem como principal característica o gerenciamento por estresse, o engajamento das equipes e a busca constante por soluções aos problemas cotidianos de trabalho, privilegiando as alternativas individuais e a responsabilização coletiva por resultados

4. DISCUSSÃO

Para a realização deste estudo, foca-se em três termos principais, abaixo demonstrados:

4.1. Usabilidade

A usabilidade objetiva elaborar interfaces, que são desenvolvidas a não dificultar o processo, capazes de permitir uma interação fácil e agradável, com eficácia e eficiência. Esta pode ser dividida, segundo Niesen (1993) em cinco critérios básicos que devem ser alcançados. 1º) Intuitividade: o sistema deve apresentar facilidade de uso permitindo que, mesmo um usuário sem experiência, seja capaz de produzir algum trabalho satisfatoriamente. 2º) Eficiência: o sistema deve ser eficiente em seu desempenho apresentando um alto nível de produtividade. 3º) Memorização: suas telas devem apresentar facilidade de memorização permitindo que usuários ocasionais consigam utilizá-lo mesmo depois de um longo intervalo de tempo. 4º) Erro: a quantidade de erros apresentados pelo sistema deve ser o mais reduzido possível, além disso, eles devem apresentar soluções simples e rápidas mesmo para usuários iniciantes. Erros graves ou sem solução não podem ocorrer. 5º) Satisfação: o sistema deve agradar ao usuário, sejam eles iniciantes ou avançados, permitindo uma interação agradável.

Para analisar a usabilidade no ambiente, se faz necessário um acompanhamento da interação do usuário, podendo-se, assim, segundo Cybis (2007), ter resultados tais como: constatação de problemas, possibilidade de calcular métricas, diagnosticar características que possam atrapalhar a interação por desconformidade com padrões explícitos e implícitos, prever dificuldades de aprendizado na operação do sistema, prever os tempos de execução de tarefas, conhecer a opinião do usuário em relação ao sistema e sugerir as ações do reprojeto mais evidentes diante dos problemas de interação efetivos ou diagnosticados.

4.2. Aprendizagem Organizacional

Para que ocorra a aprendizagem organizacional, segundo Senge (2011), cinco características, resolução sistêmica, experimentação, experiências passadas, circulação do conhecimento e benchmarking, e cinco disciplinas, domínio pessoal (autoconhecimento), modelos mentais (ideias reificadas), visões compartilhadas, aprendizagem em grupo e pensamento sistêmico, devem ser fundamentadas e contempladas. Assim, torna-se possível criar uma socialização e sistematização do processo, faz-se necessário criar um ambiente de aprendizagem criativo e produtivo.

Nonaka e Takeuchi (2002) para explicar sobre o processo de criação e uso do conhecimento nas organizações desenvolveram o modelo denominado de “Espiral do Conhecimento”, que derivam da transformação ou “conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito”. Sequeira (2008) descreve que o conhecimento tácito envolve duas dimensões – técnica e cognitiva (modelos mentais, crenças e percepções, de difícil transmissão) – e o conhecimento explícito que é produzido a partir de dados recolhidos e informação armazenada. A combinação destas duas categorias de conhecimento faz emergir quatro modos de conversão do conhecimento (socialização, externalização, combinação e internalização), através dos quais os conhecimentos tácito e explícito se difundem em quantidade e qualidade em um ciclo ascendente do indivíduo até à interação da organização com o ambiente.

Bastos (2004) referencia as obras de Pratkanis (1989) e Pratkanis & Greenwald (1989) que construíram um modelo sociocognitivista que demonstra como nas organizações indivíduos desenvolvem o seu potencial e contribuirão para a socialização do conhecimento produzido. Para tanto, utilizam-se das três partes constituintes da estrutura das atitudes – avaliações pessoais de um objeto de pensamento: categorização do objeto; síntese avaliativa; e, estrutura do conhecimento. A junção destes componentes tem por função gerar produção de sentido, ou a conversão do mundo da experiência em um mundo inteligível. O processo de sensemaking é considerado a atividade central, tanto na construção da organização como dos ambientes com os quais se interage. Se sensemaking significa inventar um novo significado para algo que já ocorre nos processos de organizar, mas que ainda não fora nomeado, ele consiste no mecanismo que gera os componentes do mundo organizacional (WEICK, 1995, apud BASTOS, 2004, p. 198).

4.3. Clima para inovação

Existem diversas ferramentas e escalas que são utilizadas para diagnosticar o clima organizacional e elas são consideradas mecanismos estratégicos essenciais para gerenciar os recursos humanos que integram uma organização. Estes mecanismos possibilitam diagnosticar e criar condições para a gestão da qualidade de vida no trabalho mediante a identificação da origem dos problemas relacionados aos colaboradores.

O mecanismo mais utilizado para realizar o diagnóstico do clima organizacional é o SOQ (Situational Outlook Questionnaire), proposto por Ekvall em 1999. Composto por 10 fatores (alegria e dinamismo, conflitos, confiança e abertura, correr riscos, desafio e motivação, debates, ludismo e humor, liberdade, suporte às ideias e tempo para ideias) sendo cada fator composto por 5 questões, que serão aplicadas conforme a demanda do local analisado. (EKVALL, 1996).

O método contemplado neste trabalho para realizar a análise dos dados referentes ao clima organizacional é a HCA. As aplicações da HCA são diversas e abrangem vários ramos do conhecimento como a Psicologia, Ciências Sociais e Biológicas, Geologia, Química, Engenharia e outros (MINGOTI, 2005). A HCA interliga as amostras por suas associações, produzindo um dendrograma onde as amostras semelhantes são agrupadas entre si. O parâmetro considerado neste processo é a medida de distância entre as amostras. Neste caso,

quanto menor a distância entre as amostras, maior será a semelhança entre as mesmas e quanto maior a distância, maior a diferença entre as amostras (MINGOTI, 2005). Trabalho semelhante ao proposto para análise do clima para inovação foi realizado por Benetti et al. (2012) e apresentou resultados que definem o clima organizacional para inovação. A partir deste conhecimento é possível definir um plano de ação para melhoria contínua (Kaizen), baseado na aprendizagem organizacional, específico para cada organização.

5. CONCLUSÃO

Concluimos que, a compreensão dos diversos modos de se pensar e executar as rotinas de trabalho, assim como o entendimento dos diferentes processos e estilos cognitivos é fundamental para a aplicação no AVA aplicada a aprendizagem organizacional e as possibilidades de pesquisa em clima para inovação.

6. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Jairo Eduardo; BASTOS, Antonio Virgílio Bittencourt (Org.). *Psicologia, organizações e trabalho no Brasil*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- BASTOS, Antonio V. B. *Cognição e organizações*. IN: ZANELLI, José Carlos; BORGES-BENETTI, J. C.; KIPPER, L. M.; SILVA, R. B. DA; MARDER, L.; GRUNEVALLD I. *Use of Innovation Radar and Hierarchical Cluster Analysis for the Diagnosis of Organization Climate and Innovation*. Anais do XVIII ICIEOM 2012 – Guimarães – Portugal. 2012.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. *Ergonomia e usabilidade: Conhecimentos, métodos e aplicações*. São Paulo: Novatec, 2007. 344 p.
- EKVALL, Gorahn. *Organizational climate for creativity and innovation*. Capítulo de livro p. 105-123. 1996.
- MINGOTI, Sueli A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2005.
- NIESEN, Jakob. *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann: San Francisco, 1993.
- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. 10. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- SENGE, Peter M.; ZIDE NETO, Gabriel. *A quinta disciplina: arte e prática da organização de aprendizagem*. 27. ed. São Paulo: Best Seller: 2011.
- SEQUEIRA, Bernardete. *Aprendizagem Organizacional e a Gestão do Conhecimento: uma abordagem multidisciplinar*. VI Congresso Português de Sociologia, Mundos Sociais: saberes e práticas. Lisboa, 25 a 28 de junho de 2008. <http://www.aps.pt/vicongresso/pdfs/497.pdf>