

APLICAÇÕES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Applications of Artificial Intelligence for Knowledge Management in Organizations: an Exploratory Study

Wagner Igarashi¹

E-mail: wigarash@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Foz do Iguaçu, PR - Brasil

Sandro Rautenberg²

E-mail: srautenberg@unicentro.br

Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO

Guarapuava, PR - Brasil

Luciano Frontino de Medeiros³

E-mail: lfm@egc.ufsc.br

Faculdade Internacional de Curitiba - FACINTER

Curitiba, PR - Brasil

Roberto Carlos dos Santos Pacheco⁴

E-mail: pacheco@egc.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Florianópolis, SC - Brasil

Neri dos Santos⁵

E-mail: neri@egc.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Florianópolis, SC - Brasil

Francisco Antônio Pereira Fialho⁶

E-mail: fapfialho@egc.ufsc.br

-
- 1 Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - EGC/UFSC, Brasil, nível doutorado. Possui mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Brasil.
 - 2 Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNICENTRO, Brasil. Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - EGC/UFSC, Brasil, nível doutorado.
 - 3 Professor da Faculdade Internacional de Curitiba – FACINTER, Brasil. Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - EGC/UFSC, Brasil, nível doutorado. Possui mestrado em Informática pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil.
 - 4 Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil. Possui doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil. Pesquisador do Instituto Stela – IS, Brasil.
 - 5 Professor da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil. Possui doutorado em Ergonomie de l'Ingenierie pelo Conservatoire National des Arts et Metiers, CNAM, França, e pós-doutorado pela Ecole Polytechnique de Montreal, Canadá.
 - 6 Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil. Possui doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil. UFSC, Brasil.

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Florianópolis, SC – Brasil

Resumo: Este estudo reconhece a importância das pessoas no processo de Gestão do Conhecimento e compreende que, em última instância, este se deve a elas. Entretanto, enfoca o aspecto do uso das capacidades da organização e ferramentas que possam habilitar tais capacidades, relacionando-o especificamente à Inteligência Artificial (IA) e às ferramentas que auxiliam na Gestão do Conhecimento. Para o desenvolvimento do estudo foi realizada uma pesquisa exploratória, a qual contou com pesquisa bibliográfica, segmentada em dois momentos: (a) apresentar os conceitos de Gestão do Conhecimento e IA; e (b) explorar a relação entre ambas. Para tanto, realizou-se uma pesquisa junto ao site de periódicos da CAPES, entre 2005 e 2006. Foram encontrados 12 periódicos, dos quais foram extraídos 40 artigos, Dos 40 artigos 17 estavam alinhados ao objeto de estudo dentre os quais merecem destaque 4, os quais demonstraram ferramentas de IA apoiando o processo de Gestão do Conhecimento.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Gestão do Conhecimento; Relação

Abstract: This work considers relevance of people in Knowledge Management (KM) process. However, the aspect focused here is the use of organizational capabilities and tools that allow enable those capabilities, specifically related to Artificial Intelligence (AI) and its support tools for KM. An exploratory research was accomplished, by bibliographical research, segmented in two moments: (a) presenting the KM and AI concepts; and (b) exploring intersection of two areas. It was realized a search in journals listed by CAPES within 2005 and 2006. They were found 12 journals, which were extracted 40 papers. As result, there were selected 17 papers which were focused on common interest of two areas, and 4 papers were highlighted because of the use of AI tools specifically supporting the KM process.

Key words: Artificial Intelligence; Knowledge Management, Relation

INTRODUÇÃO

O conhecimento apresenta características de geração e multidimensionalidade. Observa-se que a primeira característica enfoca a criação de novos conhecimentos fazendo uso das percepções e conhecimentos previamente disponíveis; ao passo que a segunda característica enfoca o uso em conjunto do conhecimento gerado, a fim de obter diferencial frente ao ambiente competitivo. Portanto, salienta-se que o conhecimento pode ser explorado e abstraído, permitindo a seu detentor não apenas sua reprodução, mas também a geração de novos conhecimentos. Entretanto, sua efetiva contribuição advém das vantagens competitivas que o mesmo pode vir a gerar.

Por isso, não está equivocada a afirmação de Barney (1991) e Kay (1995) ao considerar que a análise das habilidades e capacidades de uma organização possui maior valor estratégico do que a análise de seu ambiente competitivo. Entretanto, destaca-se a necessidade de enfatizar que esta afirmação pode ser potencializada apenas se os aspectos internos (habilidades e capacidades de uma organização) gerarem diferenciação frente aos demais competidores.

Considerando o enfoque descrito, este estudo adota o entendimento de Metes, Gundry e Bradish (1997) de que o conhecimento pode ser entendido como um processo dinâmico. Destaca-se que o aspecto dinâmico deve-se às pessoas, as quais interagem entre o ambiente interno e externo e passam, continuamente, por um processo de aprendizado e adaptação, o qual se deve, segundo Benjamins, Fensel e Gómez (1998), à similaridade entre o contexto das pessoas (situação, história e suposições), à fonte de conhecimento; ao grau de concordância entre como o material estruturado e como a estrutura do domínio é apresentada.

Apesar de reconhecer a importância das pessoas no processo de Gestão do Conhecimento e compreender, que em última instância, este se deve a elas, neste estudo é focado o aspecto arquitetural interno do uso das capacidades da organização e ferramentas que possam habilitar esta capacidade, relacionando-o especificamente à Inteligência Artificial (IA) e às ferramentas que auxiliam na Gestão do Conhecimento. A partir do objetivo descrito, busca-se responder ao seguinte questionamento: como as ferramentas que habilitam o uso das capacidades organizacionais internas, pautadas em IA, têm auxiliado na Gestão do Conhecimento?

Para responder este questionamento, fez-se uso dos procedimentos metodológicos descritos na seção seguinte.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo contou com uma revisão bibliográfica, que ocorreu em dois momentos distintos. No primeiro momento, buscou-se a conceituação e entendimento do termo Gestão do Conhecimento, e sua relação com a IA. No segundo momento, foi abordada a inteligência artificial como uma ferramenta que apoia a Gestão do Conhecimento.

Para tanto, a abordagem da IA enfoca dois aspectos: o primeiro revisa o termo, com vistas a melhor compreendê-lo e o segundo apresenta uma pesquisa exploratória, a fim de identificar aplicações de técnicas de IA que auxiliem na Gestão do Conhecimento. Para identificá-las foram selecionados artigos publicados no contexto internacional, entre 2005 e 2006, investigando as tendências e os procedimentos utilizados.

Na seleção, foi utilizado o portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a partir da busca das palavras: '*artificial intelligence*', '*data mining*' e '*knowledge*', que selecionou 29 periódicos. Destes, foram descartados 9, por não enfocarem o objeto de estudo, 5 por apresentar em publicações anteriores à data selecionada, e 3 por apresentarem apenas o resumo dos artigos. Esta primeira busca limitou a pesquisa a 12 periódicos.

A segunda etapa da seleção limitava a amostragem de artigos a partir da procura dos mesmos termos. Nessa etapa foram selecionados 40 artigos dos quais apenas 17 estavam alinhados à pesquisa. Salienta-se que dos artigos selecionados (17) buscou-se explorar os seguintes aspectos: ferramenta utilizada, objeto do estudo, principais aspectos avaliados e tendências observadas.

Quanto à organização deste artigo, destaca-se que, além da seção introdutória, a qual contempla os procedimentos metodológicos adotados, o artigo foi estruturado em mais três seções: uma resgatando a Gestão do Conhecimento, seguida da inteligência artificial apresentando um conjunto de pesquisas realizadas no período de 2005 e 2006 em periódicos internacionais, bem como as considerações finais da pesquisa e referências utilizadas.

GESTÃO DO CONHECIMENTO

Em relação ao domínio da Gestão do Conhecimento, verifica-se o uso de termos diferenciados visando expressar uma preocupação em

comum. Dentre os termos comumente relacionados, pode-se destacar: conhecimento, ativos invisíveis, capacidade de absorção (COHEN e LEVINTHAL, 1990), competências principais, ativos estratégicos, capacidades principais (ZANDER e KOGUT, 1995), recursos intangíveis (HALL, 1991), memória de organização (WALSH e UNGSON 1991) ou, conforme destaca Sanchez, Chaminade e Olea (2000), alguma outra denominação com uma significação semelhante.

Verifica-se que a palavra ‘conhecimento’ possui várias definições distintas, havendo divergências entre elas. Por isso, Davenport e Prusak (1998) não fornecem uma definição quanto à concepção do termo. Entretanto, salienta-se o uso deste conhecimento, ou seja, em relação ao trabalho: conhecimento é entendido como a relação de experiências, valores, informações e perspicácias que proveem um *frame* de trabalho para avaliar e incorporar experiências e informações, originadas a partir das pessoas.

Por isso, Sanchez, Chaminade e Olea (2000) observam que a Gestão do Conhecimento representa um conceito muito mais amplo e seu objetivo principal é realçar o valor da organização, criando vantagens competitivas. Pablos (2004) salienta que as empresas conseguem vantagem competitiva sustentável quando são capazes de manter o conhecimento. Considerando este último aspecto (manter), faz-se necessário identificar e explorar recursos que possam auxiliar a desenvolver uma estratégia.

Para Pablos (2004), este processo também denominado institucionalização, envolve o aprendizado individual e coletivo, não se restringindo apenas aos aspectos humanos, mas inclusive aos sistemas, estruturas, estratégias e processos. Portanto, observa-se que esta conversão contribui para o sucesso da organização, apenas quando a aprendizagem individual alimenta a aprendizagem coletiva ao nível organizacional, gerando modificações em sistemas, estrutura, estratégia, cultura e procedimento.

Considerando o enfoque descrito, passa-se a focar a Gestão do Conhecimento relacionado-a à inteligência artificial, por entender que esta contempla os benefícios que ficarão para organização, quando do afastamento de um colaborador, visto que a IA contempla: Sistemas Especialistas, Raciocínio Baseado em Casos (RBC), Redes Neurais Artificiais (RNA), dentre outras.

Compreendidos os indícios da relação entre a Gestão do Conhecimento e a IA, a próxima seção enfoca a concepção desta e apresenta os resultados da pesquisa realizada em artigos publicados em periódicos internacionais entre 2005 e 2006.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Desde a década de 40, tem-se procurado emular o comportamento inteligente humano fazendo uso de máquinas. Com a popularização e o rápido avanço tecnológico dos computadores, esta tarefa torna-se cada vez mais simplificada. A ciência que estuda este processo é denominada Inteligência Artificial (IA), termo cuja utilização pioneira é atribuída a John McCarthy (1956). Bellman (1978, p. 33) define IA como “a automação de atividades que nós associamos ao pensamento humano, atividades com tomada de decisão, resolução de problemas, aprendizado...”.

Verifica-se que a tecnologia para a captura e manipulação de conhecimento tem sido estudada por décadas pela Inteligência Artificial. Com a evolução da IA, a Gestão do Conhecimento tornou-se uma tarefa especializada, podendo ser aplicada aos processos de gestão, com a finalidade de descobrir novos conhecimentos, automatizar a execução de alguns processos e otimizar as buscas de conhecimento (TSUI, GARNER E STAAB, 2000).

Atualmente tecnologias de IA incluem: Sistemas Especialistas, Raciocínio Baseado em Casos, Redes Neurais e Mineração de dados como área correlata (LIEBOWITZ, 2001). Destaca-se que a Mineração de Dados (MD) é um campo interdisciplinar, sua relação com outras áreas depende do problema a ser resolvido. As técnicas e ferramentas relacionadas a MD incluem, além da Inteligência Artificial (RUSSEL e NORVIK, 2002), o Aprendizado de Máquina (MITCHEL, 1997; MICHALSKI e KUBAT, 1998; WITTEN e FRANK, 1999), a Recuperação de Informação (BAEZA-YATES e RIBEIRO-NETO, 1999), o Processamento de Linguagem Natural (MANNING e SCHÜTZE, 1999; DALE, MOISL e SOMER, 2000), e o Reconhecimento de Padrões (ROSENFELD, 1969) e visualização.

Tsui, Garner e Staab (2000) observam que as técnicas de IA podem ser usadas em várias partes dos processos de Gestão do Conhecimento como: personalização das interações homem-computador, gestão de conteúdo, técnicas de recuperação baseada em casos, entre outras. Entretanto, a questão principal é como as ferramentas de Inteligência Artificial (IA) auxiliam neste processo, promovendo: aquisição, interpretação, organização, armazenamento e disseminação do conhecimento. Considerando a importância deste processo, esta pesquisa realizou o levantamento de estudos publicados entre 2005 e 2006, enfocando os seguintes aspectos: a ferramenta utilizada, o objeto do estudo, os principais aspectos avaliados e as tendências observadas, descritos no quadro 1.

A partir do levantamento (Quadro 1), verificou-se que os estudos e as aplicações das técnicas de IA respectivamente enfocaram os seguintes aspectos: (i) controle de processo e reconfiguração de processo de produção; (ii) melhoria no processo de otimização estrutural; (iii) gestão e reuso do conhecimento; (iv) auxílio no processo de desenvolvimento de software; (v) comparação entre outros métodos; (vi) melhoria de processo industrial; (vii) comparação entre outros métodos; (viii) potencial para a gestão a partir da descoberta de correlações; (ix) melhoria de processo para o desenvolvimento de agentes (SMART); (x) gestão (descoberta de correlações lineares em grandes bases de dados); (xi) melhoria no processo de desenvolvimento da ferramenta; (xii) gestão (sistemas de recomendação mais eficientes); (xiii) sinergia entre duas ferramentas; (xiv) uso potencial para a gestão por meio do aprendizado de novos conhecimentos; (xv) melhoria em um processo de automação de uma aeronave; (xvi) gestão (captura o conhecimento de um especialista, contudo permitindo regras ajustáveis); e (xvii) abordagem híbrida de ferramentas.

QUADRO 1. LEVANTAMENTO DE ARTIGOS: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Autor	Ferramenta utilizada	Objeto do estudo	Principais aspectos avaliados	Tendências observadas
Yeh e Wu (2005)	Aplicação de um algoritmo genético (GAs) a partir de programação matemática (MP)	Decisão/Fabricação de um modelo de família de produtos (PFM)	<ul style="list-style-type: none"> - programação matemática para formalizar objetivo - algoritmo genético como aproximação da abordagem de um algoritmo de busca 	GAs é eficiente para sistemas de tempo-real reduzindo o tempo de resposta, e minimizando o tempo de processamento
Romei, Ruggieri e Turini (2006)	KDDML	Linguagem e sistema para o desenvolvimento de aplicações	<ul style="list-style-type: none"> - motivação no processo KDD - baseada em XML - construção de um protótipo 	Facilitar o desenvolvimento de aplicações finais

(continua)

(continuação)

Autor	Ferramenta utilizada	Objeto do estudo	Principais aspectos avaliados	Tendências observadas
Maqsood, et al. (2005)	<i>Computing model based on a radial basis function network (RBFN)</i>	Fornecer previsões climáticas	<ul style="list-style-type: none"> - confiança na previsão do tempo para ajudar a planejar atividades diárias, - previsão através de aproximação empírica e aproximação dinâmica (tendências), - estruturação um sistema fazendo uso da combinação dos aspectos empíricos e dinâmicos, utilizando redes neurais artificiais. 	Verificou-se que o RBFN gerou previsões mais precisas que os métodos: Multi-Layered Perceptron (MLP), Elman Recurrent Neural Network (ERNN) and Hopfield model (HFM)
Priore, Fuente, Puente e Parreño (2006)	Aprendizado indutivo, <i>Backpropagation</i> e Raciocínio Baseado em Casos em (CBR)	Sistemas flexíveis de manufatura (FMS)	<ul style="list-style-type: none"> - simulação de um conjunto de regras pré-estabelecidas - seleção de regra de melhor desempenho - treinamento do algoritmo, a fim de gerar conhecimento sobre o sistema industrial 	O módulo gerou atributos de controle novos permitiu identificar o melhor sistema industrial, melhorou também o conhecimento programado obtido. Os resultados da simulação indicam que a aproximação proposta produz melhorias de desempenho significantes em relação a anterior, baseada em regras

(continua)

(continuação)

Autor	Ferramenta utilizada	Objeto do estudo	Principais aspectos avaliados	Tendências observadas
Kalinli e Karabog (2005)	Algoritmo Imunológico, Algoritmo Genético, Touring <i>an colony</i> e <i>Tabu search</i>	Estudo comparativo entre algoritmos de otimização aplicados a IIR	Um algoritmo imunológico foi aplicado no desenvolvimento de um filtro digital de resposta de impulso infinito (IIR), seu desempenho foi comparado aos algoritmos genéticos, Touring ant colony (TAC) e Tabu search (TS).	O Algoritmo imunológico produziu melhores resultados, conclui-se que o método proposto pode ser usado eficazmente para o desenvolvimento de filtro digital IIR
Chiang, Cecil e Lim (2005)	Descoberta de correlação linear em bancos de dados (uma abordagem de MD)	Demonstrar a viabilidade da automatização do processo LCD.	<ul style="list-style-type: none"> - Classificação de atributos - Consideração de grupos de atributos - Determinação de funções de medida de correlação - Validação de correlações descobertas 	Descoberta de correlações lineares em grandes bases de dados
Cernuzzi, Cossentino e Zambonelli (2005)	Engenharia de <i>Software</i> Orientada a Agenes	Modelos de processo de desenvolvimento de <i>software</i> para sistemas de agentes	<ul style="list-style-type: none"> - Conceitos chaves do processo de <i>software</i> - Modelos de processo adotados em engenharia de <i>software</i> - Características das metodologias orientadas a agentes e sua relação com o processo de <i>software</i> 	Necessidade de modelos de processo ágeis específicos e de abordagens com multiperspectiva, bem como de métodos e meta modelos para o desenvolvimento de ferramentas que apóiam o processo de desenvolvimento e promovem a avaliação e melhoria do processo e a qualidade do produto

(continua)

(continuação)

Autor	Ferramenta utilizada	Objeto do estudo	Principais aspectos avaliados	Tendências observadas
Kouris, Makris e Tsakalidis. (2005)	Técnicas de Recuperação de Informação (RI) utilizadas em MD	Grandes bases de dados de vendas	<ul style="list-style-type: none"> - Abordagem híbrida - Técnicas de RI - Regras de associação 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema híbrido - Domínio reduzido de termos - Menor complexidade na aplicação do MD - Sistemas de recomendação mais eficientes
Silva, et. al. (2005)	Mineração de dados distribuída (MDD) e sistemas multi-agentes (SMA)	Clusterização distribuída	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas da Mineração de Dados centralizada (banda de comunicação, privacidade dos dados, tempo de resposta sob demanda) - Ambiente distribuído 	<ul style="list-style-type: none"> - Sinergia entre as tecnologias MDD e SMA - Novo algoritmo <i>privacy-preserving clustering</i>
McClean et al. (2005)	Descoberta de Conhecimento em Bancos de Dados	Clusterização probabilística de bancos de dados distribuídos	<ul style="list-style-type: none"> - Terminologia e modelos de dados - Métricas para o cálculo de distância - Clusterização de bancos de dados homogêneos e heterogêneos - Avaliação de performance 	<ul style="list-style-type: none"> - Clusterização de bancos de dados heterogêneos - Potencial para o aprendizado de novos conhecimentos - Indicações promissoras de escalabilidade através do uso de uma abordagem de métrica de distância híbrida utilizando as distâncias <i>Euclidean</i> e de <i>Kullback-Leibler</i>

(continua)

(continuação)

Autor	Ferramenta utilizada	Objeto do estudo	Principais aspectos avaliados	Tendências observadas
Nounou e Passino (2005)	Controladores Fuzzy/Neu-ral	Limite de oscilação cíclica em uma aeronave	<ul style="list-style-type: none"> - Controle adaptativo direto e indireto - Lei adaptação híbrida: atualização e estabilidade - Auto ajuste do ganho de adaptação 	<ul style="list-style-type: none"> - Auto-ajuste do ganho de adaptação para uma lei de atualização do parâmetro de aproximação baseada em gradiente para sistemas não-lineares de tempo contínuo
Browne, et al. (2006)	Elicitação de Conhecimento e Mineração de Dados	Controle supervisionado de fabricação de alumínio	<ul style="list-style-type: none"> - Elicitação de conhecimento - Mineração de dados - Fusão dos métodos 	<ul style="list-style-type: none"> - Metodologia aplicável a outros problemas industriais - Regras ajustáveis para domínios complexos de controle e supervisão
Prentzas e Hatzilygeroudis (2005)	Base de Regras e Redes Neurais	Base médica	<ul style="list-style-type: none"> - Neurules - Algoritmos/métodos de atualização de bases de regras 	<ul style="list-style-type: none"> - Abordagem híbrida Neurules - Atualização eficiente da base de conhecimento de um sistema Neurules
Ahmadkhanlou e Adeli (2005)	Rede neural (modelo de Adeli e Park)	Otimização do custo estrutural utilizando concreto (RC)	<ul style="list-style-type: none"> - Abordagem híbrida, algoritmo de otimização estrutural combinada com uma rede neural 	Robustez e eficiência para o sistema de otimização, respeitando as condições das regras da ACI (Instituto Americano de Concreto)

(continua)

(conclusão)

Autor	Ferramenta utilizada	Objeto do estudo	Principais aspectos avaliados	Tendências observadas
Ying (2005)	Lucas <i>formal framework of diagnosis</i> (LFFD)	Modelo teórico (aplicação médica)	- classificação heurística, diagnóstico direcionado a meta e modelo de meio-fim explícito - mudança, evolução, fusão e combinação do conhecimento dentro de sistemas de diagnóstico	- prover ferramentas matemáticas para o reuso do conhecimento no <i>framework</i> de diagnósticos proposto por Lucas

Em relação aos textos selecionados, destaca-se que alguns focam as implementações das ferramentas, ou seja, não explicitam como elas contribuem no processo de Gestão do Conhecimento. Entretanto outros artigos demonstram indícios desta contribuição e por isto merecem destaque os artigos de: Ying (2005) – auxilia no processo de reutilização do conhecimento; Ezzedine, Kolski, Péninou (2005) – enfoca reuso de conhecimento e apoia na supervisão e controle de processo produtivo; Kouris, Makris e Tsakalidis (2005) – auxilia no processo de tomada de decisão fazendo uso de um sistema de recomendação; e Browne, et al. (2006) – auxilia no gerenciamento de um processo de controle e supervisão, a partir de regras mineradas, mas flexíveis à ação humana.

Ressalta-se que esta constatação não significa que os artigos analisados possuem algum tipo de deficiência, apenas indicam a existência de uma lacuna que possa vir a ser preenchida por meio de estudos multidisciplinares entre a IA e a Gestão do Conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo parte do pressuposto de que as pessoas são importantes no processo de Gestão do Conhecimento e que, em última instância, o processo de gestão deve-se a elas. Entretanto, enfoca o aspecto arquitetural interno do uso das capacidades da organização e ferramentas que possam habilitar esta capacidade, relacionando-o especificamente à Inteligência Artificial (IA) e às ferramentas que auxiliam na Gestão do Conhecimento.

Para traçar a relação entre a Gestão do Conhecimento e a IA, foram feitos os seguintes entendimentos: (a) quanto ao conhecimento: no estudo, este é entendido como a relação de experiências, valores, informações e perspicácias que proveem um *frame* de trabalho para avaliar e incorporar experiências e informações, originadas a partir das pessoas; e (b) em relação

a IA: esta foi considerada como a ciência que direciona as máquinas a realizarem tarefas que requerem inteligência, similar à dos humanos. A partir da inter-relação dos termos salientados, buscou-se explorar a IA como uma ferramenta que auxilia na Gestão do Conhecimento.

Para explorar estes aspectos, foram pesquisados artigos entre 2005 e 2006 que apresentaram indícios de que a IA auxilia na Gestão do Conhecimento. Dentre os 17 artigos selecionados, merecem destaque 4, sendo: o desenvolvido por Ying (2005) refere-se a uma extensão do '*Lucas formal framework of diagnosis*' que enfoca a reutilização do conhecimento em sistemas de diagnóstico (mudança, evolução, fusão e combinação do conhecimento), a fim de prover ferramentas matemáticas para o reuso do conhecimento em sistemas de diagnóstico. O segundo refere-se ao desenvolvido por Ezzedine, Kolski, Péninou (2005), o qual abordou o desenvolvimento de uma interface homem-computador que tinha por objetivo orientar agentes na supervisão de um sistema de informação em uma rede de transporte urbano. Como resultado, esta interface melhorou o entendimento da interatividade, flexibilidade, fácil manutenção e reuso ao nível de interface homem-máquina, bem como a definição de arquitetura baseada em componentes estruturais e funcionais promovendo, assim, a estruturação de interfaces homem-máquina baseadas em multi-agentes e a adequação para controle de processos. O terceiro artigo desenvolvido por Kouris, Makris e Tsakalidis. (2005) faz uso de uma abordagem híbrida, técnicas de Recuperação de Informação (RI) e regras de associação. Como resultado obteve um domínio reduzido de termos, que apresentou menor complexidade na aplicação do MD e sistemas de recomendação mais eficientes. Por fim, o quarto artigo proposto por Browne, et al. (2006) contempla a elicitación de conhecimento, a MD, a partir da fusão dos métodos. Obteve uma metodologia aplicável a outros problemas industriais e regras ajustáveis para domínios complexos de controle e supervisão.

Destaca-se que este artigo traçou a relação entre a IA e a Gestão do Conhecimento, a partir de artigos extraídos de periódicos do Portal da Capes do período de 2005 a 2006. Entretanto, existem outros pontos que devem ser levados em consideração na construção de sistemas para a Gestão do Conhecimento: engenharia do conhecimento, modelagem conceitual, ontologias, gestão de documentos e tecnologias associativas. Sendo assim, recomenda-se, como sugestão para trabalhos futuros, explorar a relação entre estes termos e a Gestão do Conhecimento.

REFERÊNCIAS

AHMADKHANLOU, F.; ADELI, H. Optimum cost design of reinforced concrete slabs using neural dynamics model. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 1, p. 65–72. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2004.08.025>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

ASHRI, R.; LUCK, M.; INVERNO, M. From SMART to agent systems development. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 2, p. 129–140. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2004.11.013>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

BAEZA-YATES, R.; RIBEIRO-NETO, B. **Modern information retrieval**. Addison Wesley Publishing Company, 1999.

BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of management**. [SI]: 1991, v. 17, n. 1, p. 99-120. Disponível em: <<http://jom.sagepub.com/cgi/reprint/17/1/99>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

BELLMAN, R. E. **An introduction to artificial intelligence** - Can Computers Think? San Francisco: Boyd & Fraser Publishing Company, 1978.

BENJAMINS, V. R.; FENSEL, D.; GÓMEZ P. A. Knowledge Management Through Ontologies. In: REIMER, U. **Proceedings of the 2nd Int'l Conference on Practical Aspects of Knowledge Management**, PAKM98. [SI]: 1998, v. 13, n. 4. Disponível em: <<http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-13>>. Acesso 16 abr. 2006.

BROWNE, W. et al. Knowledge-elicitation and data-mining: Fusing human and industrial plant information. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2006, v. 19, p. 345–359. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2005.09.005>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

CERNUZZI, L.; COSENTINO, M.; ZAMBONELLI, F. Process models for agent-based development. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 2, p. 205–222. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2004.11.015>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

CHIANG, R. H. L.; CECIL, C. E. H.; LIM, E. Linear correlation discovery in databases: a data mining approach. **Data & knowledge engineering**. [SI]: 2005, v. 53, s. 3, p. 311–337. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2004.09.002>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative science quarterly**. [SI]: 1990, v. 35, n. 1, p. 128-52. Disponível em: <<http://www.iei.liu.se/content/1/c6/05/91/87/Literature%20review/Cohen&Levinthal.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

DALE, R.; MOISL, H.; SOMERS, H. **Handbook of natural language processing**. New York: Marcel Dekker, 2000.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working knowledge** – How Organizations Manage What They Know. USA: Harvard Business School Press, 1998.

EZZEDINE, H.; KOLSKI, C.; PÉNINOU, A. Agent-oriented design of human–computer interface: application to supervision of an urban transport network. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 3, p. 255–270. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2004.09.013>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

HALL, R. The strategic analysis of intangible resources. **Strategic management journal**. [SI]: 1991, v 13, s. 2, p. 135-44. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/user/accessdenied?ID=113455318&Act=2138&Code=4719&Page=/cgi-bin/fulltext/113455318>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

KALINLI, A.; KAROBOGA, N. Artificial immune algorithm for IIR filter design. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 8, p. 919–929. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2005.03.009>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

KAY, J. **Foundations of corporate success**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

KOURIS, I. N.; MAKRIS, C. H.; TSAKALIDIS, A. K. Using Information Retrieval techniques for supporting data mining. **Data & knowledge engineering**. [SI]: 2005, v. 52, s.3, p. 353–383. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2004.07.004>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

LIEBOWITZ, J. Knowledge management and its link to artificial intelligence. **Expert systems with applications**. [SI]: 2001, v. 20, s. 1, p. 1-6. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0957-4174\(00\)00044-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0957-4174(00)00044-0)>. Acesso em: 17 abr. 2006.

MANNING, C. D.; SCHÜTZE, H. **Foundations of statistical natural language processing**. Cambridge, MA: MIT press, 1999.

MAQSOOD, I. et al. Application of soft computing models to hourly weather analysis in southern Saskatchewan, Canada. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 1, p. 115–125. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2004.08.019>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

MCCLEAN, S. et al. Knowledge discovery by probabilistic clustering of distributed databases. **Data & knowledge engineering**. [SI]: 2005, v. 54, s. 2, 189–210. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2004.12.001>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

METES, G., GUNDRY, J.; BRADISH, P. **Agile networking: competing for the future through the internet and intranets**. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall PTR, 1997.

MICHALSKI, R.S.B.; KUBAT, M. **Machine learning and data mining: methods and applications**. John Wiley & Sons, 1998.

MITCHEL, T. M. **Machine Learning**. McGraw-Hill International Editions, Computer Science Series, 1997.

NOUNOU, H.N.; PASSINO, K.M. Stable auto-tuning of hybrid adaptive fuzzy/neural controllers for nonlinear systems. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 3, p. 317–334. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2004.09.005>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

PABLOS, P. O. Measuring and reporting structural capital – lessons from European learning firms. **Journal of intellectual capital**, [SI]: 2004, v. 5, s. 4, p. 629-647. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewContentItem.do?contentType=Article&contentId=884043>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

PRENTZAS, J.; HATZILYGEROUDIS, I. Rule-based update methods for a hybrid rule base. **Data & knowledge engineering**. [SI]: 2005, v. 55, s. 2, p. 103–128. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2005.02.001>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

PRIORE, P. et al. A comparison of machine-learning algorithms for dynamic scheduling of flexible manufacturing systems. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2006, v. 19, s. 3, p. 247–255. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2005.09.009>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

ROMEI, A. et al. A middleware language and system for knowledge discovery in databases. **Data & knowledge engineering**. [SI]: 2006, v. 57, s. 2, p.179–220. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2005.04.007>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

ROSENFELD, A. Picture Processing by Computer. **Computing surveys**, [SI]: 1969, v. 1, s. 3. Disponível em: <<http://delivery.acm.org>>. Acessado em: 31 mai. 2006.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. 2. ed. Prentice Hall, 2002.

SANCHES, P., CHAMINADE, C., OLEA, M. Management of intangibles: an attempt to build a theory. **Journal of intellectual capital**. [SI]: 2000, v.1, n. 4, p. 312-27. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/Insight/ViewContentServlet?Filename=Published/EmeraldFullTextArticle/Articles/2500010402.html>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

SILVA, J. C. et al. Distributed data mining and agents. **Engineering applications of artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 18, s. 7, p. 791–807. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2005.06.004>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

TSUI, E.; GARNER, B.; STAAB, S. The role of Artificial Intelligence in Knowledge Management. Editorial Note. **Knowledge-based systems**. [SI]: 2000, v. 13, s. 5, p. 235-239. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0950-7051\(00\)00093-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0950-7051(00)00093-9)>. Acesso em: 17 abr. 2006.

WALSH, J. P.; UNGSON, G. R. Organizational memory. **Academy of management review**, 1991, v. 16, s. 3, p. 57-91.

WITTEN, I. H.; FRANK, E. **Data mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations**. 1. ed. New Jersey: Morgan Kaufmann, 1999.

YEH, J.; WU, T. Solutions for product configuration management: An empirical study. **Artificial intelligence for engineering design, analysis and manufacturing**. [SI]: 2005, 19, 39–47. Disponível em: <http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FAIE%2FAIE19_01%2FS0890060405050043a.pdf&code=9d4c195f7df80bd1ff41ae708a1ef5e1>. Acesso em: 17 abr. 2006.

YING, M. Knowledge transformation and fusion in diagnostic systems. **Artificial intelligence**. [SI]: 2005, v. 163, s. 1, p. 1–45. Um Estudo Sobre Indicadores de Avaliação de Incubadoras de Base Tecnológica no Brasil