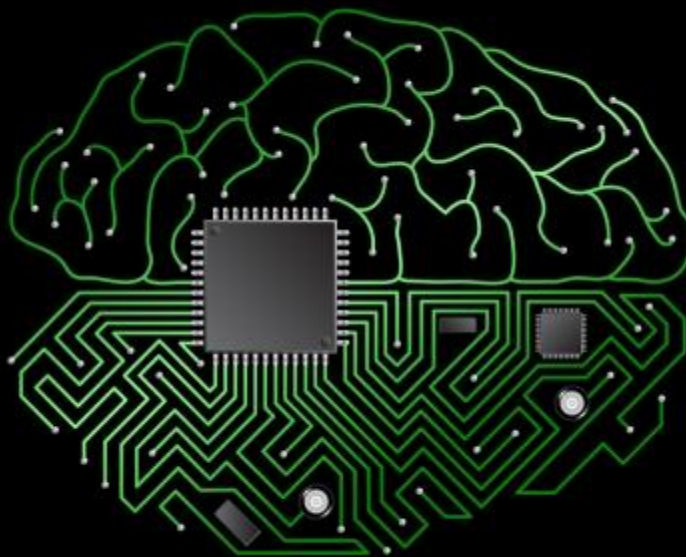




Doutoramento em E-Planning

# Fundamentos de E-Planning

Recensão sobre:  
***Engenharia do Conhecimento.***



Fonte: <http://www.google.pt/imgres>



Recensão dos conteúdos leccionados nas aulas da cadeira de Fundamentos de e-Planning, subordinado ao tema: **Engenharia do Conhecimento**.

Documentos de apoio: Information Technology Review; eplan\_notas\_RepresentacaoConhecimento; ePlancore11\_modelos-representK; PFA\_KnowledgeClasses\_Canonical Representation.

Autores: Pedro Ferraz de Abreu (ISCS SP – UTL)

*Ser inteligente não é possuir muito conhecimento, é ser capaz de gerar conhecimentos*

*Schreiber, et al, 2002*

## 1 Introdução

O conceito Engenharia do Conhecimento assenta na área da Inteligência Aplicada, com o objectivo de adequar técnicas de Inteligência Artificial à melhoria de produtividade por meio de processos produtivos mais eficientes e eficazes.

A investigação nesta área, advém do facto de em cerca de década e meia terem sido defendidas inúmeras dissertações de mestrado e teses de doutorado no âmbito da área de Inteligência Aplicada, que permitiram a concentração e posterior enfoque na concepção e desenvolvimento de técnicas de *inteligência aplicada* e *inteligência artificial* em diversos domínios do conhecimento.

Como disciplina proveniente da Inteligência Artificial Simbólica, a Engenharia do Conhecimento teve o seu início na década de 60, assentou nos sistemas de conhecimento (i.e., sistemas especialistas, sistemas baseados em conhecimento e sistemas de informação de conhecimento intensivo) (TODESCO, 2004), tendo por objectivo *o aumento de produtividade, preservação de conhecimento, melhoria na qualidade de tomada de decisões, subsídios à capacitação organizacional e a valorização do trabalho*<sup>1</sup>.

A década de noventa intensificou o papel do conhecimento como elemento estratégico, logo, gerar, codificar e gerir conhecimento organizacional passou a ser de suma importância para as organizações. Para José Leomar Todesco, os principais objectivos da Engenharia do conhecimento são *a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas e ferramentas, para a formalização, codificação e gestão do conhecimento, de métodos de análise da estrutura e processos conduzidos por profissionais em actividades de conhecimento intensivo e a pesquisa e desenvolvimento de sistemas de conhecimento*. Por sua vez, as actividades de pesquisa na área de Engenharia do Conhecimento encontram sinergias com outras áreas de Gestão do Conhecimento, nomeadamente, na pesquisa e desenvolvimento de metodologias de identificação, representação e gestão de conhecimento; Aplicação de sistemas de conhecimento à gestão do conhecimento organizacional (formalização, memória e tomada de decisão); Aplicação de sistemas de conhecimento à interacção homem-máquina, como suporte aos trabalhadores de conhecimento, inclusive na educação; Aplicação de sistemas de conhecimento em mundos virtuais interactivos visando a melhoria da eficácia e eficiência dos processos de treino e capacitação.

---

<sup>1</sup> José Leomar Todesco citando MARTIN *el. al.*, 1996



## 2 Modelos de representação do conhecimento

Sendo a representação do conhecimento uma subárea de pesquisa da Inteligência Artificial, ela tende a responder a questões como representarmos o nosso conhecimento, se o conhecimento é representado sempre da mesma maneira ou como devem os softwares inteligentes representa-lo.

No entanto, questões ligadas à eficiência, facilidade de uso e necessidade de expressar conhecimento incerto e complexo, requerem diferentes abordagens e modelos de representação, como sendo as Cadeias Semânticas, os Sistemas de Frames, as Redes Neurais ou as Classes de Conhecimento (Representação Canónica). Ferraz de Abreu afirma que *“qualquer processo de planeamento, mais particularmente uma tomada de decisão sobre uma técnica dependente de opções, é apoiada no conhecimento especializado, e não apenas em dados técnicos, por si só.”*, referindo-se à importância de um sistema ser capaz de representar o planeamento e os elementos do conhecimento, às experiências que podem ser capturadas e armazenadas em formato digital, para posteriormente alimentarem de alguma forma ferramentas de apoio baseadas em computadores, utilizáveis por outros especialistas e não especialistas (FERRAZ DE ABREU, 2002).

**Cadeias Semânticas** – Com origem na psicologia, pretendeu criar modelos com base na memória associativa dos humanos, de forma a facilitar a manipulação de objectos mais complexos e as suas relações. Na prática, trata-se de grafos cujos nós representam objectos ou classes de objectos, conceitos e ou inventos e ligações entre os nós que representam as suas inter-relações. Nestas relações, verificam-se com relativa frequência a existência de ciclos fechados, que ao analisarmos o sentido e a inferência causal das suas relações, podemos aferir a sua estabilidade pelo tipo de realimentação (positiva=não estável ou negativa=estável).

**Sistemas de Frames** – Com origem num artigo de M. Minsky, nos anos 70 vulgarizou-se a *teoria das Frames*<sup>2</sup> (paradigma da orientação a objectos), que consiste numa estrutura de dados utilizada para a representação de situações estereotipadas. À altura, o uso de Frames era utilizado para se entender a percepção visual, os diálogos em linguagem natural e outros conceitos complexos. Funcionalmente, enquanto os sistemas baseados em cadeias semânticas eram usadas para representar objectos simples, os sistema de Frames facilitavam a representar de objectos complexos.

**Redes Neurais** – Consiste na implementação de sistemas baseados em redes neuronais artificiais, tendo como exemplo as conexões neuronais do Sistema Nervoso Central dos seres humanos. Trata-se pois de modelos matemáticos que recebem um conjunto de evidências de entrada (camada de entrada), possuem camadas intermédias de nós que se interligam às camadas adjacentes e por fim, uma camada de saída que mostra os resultados/decisões do processamento da rede. Como principal característica, refira-se a capacidade de aprendizagem automática do sistema, a partir de situações anteriores.

---

<sup>2</sup> O objectivo básico da teoria dos frames é permitir a implementação do raciocínio conhecido como senso-comum nos computadores e consiste num módulo de conhecimento que se torna activo numa determinada situação, e que serve para oferecer interpretações e novas previsões (expectativas), dessa situação.



Quanto à sua aplicabilidade, utiliza-se no desenvolvimento de aplicações para reconhecimento de padrões, tais como, o reconhecimento de caracteres (OCR), visualizar bordas em imagens, reconhecimento de voz, avaliação de riscos financeiros, identificação de arritmias no electrocardiograma, detecção de bombas, identificação de reservas de petróleo, etc.

**Classes de conhecimento** – Trata-se de um modelo de representação do conhecimento, que pretende estabelecer uma classificação inequívoca e ultrapassar o problema das múltiplas fontes na construção de bases de dados de conhecimento, Pedro Ferraz de Abreu advoga a metodologia da representação canónica. Para tal, identificou nove categorias (termo, conceito, definição, modelo, regra, norma, procedimento, metodologia ou descrição) que associa de forma exclusiva a cada uma das unidades de conhecimento, criando-se níveis virtuais de conhecimento não dependentes, em detrimento dos níveis semânticos.

## 2.1 Limitações dos modelos de representação do conhecimento

Um dos principais problemas é a escolha do modelo que mais se adequa à representação de um determinado tipo de conhecimento, admitindo que os diferentes tipos de conhecimento requerem diferentes tipos de representação e diferentes tipos de raciocínio. Ferraz de Abreu citando diversos autores, refere como forma de ultrapassar algumas das dificuldades, a possibilidade de se utilizarem sistemas de representação híbrida.

Outra limitação aludida por Ferraz de Abreu refere-se à não sustentabilidade dos sistemas, dando como exemplo o problema da codificação da comunicação ser muitas das vezes específica para uma determinada aplicação, logo, susceptível de poder geral obstáculos entre os sistemas e o mundo exterior.

## 3 Considerações finais

O desenvolvimento de Modelos de Representação do Conhecimento surge como subárea da Inteligência Artificial, por necessidade de tornar mais eficaz a forma de gerir, codificar e gerar conhecimento, facilidade de uso e necessidade de expressar conhecimento complexo e incerto.

No entanto, porque diferentes tipos de conhecimento requerem diferentes tipos de abordagem, logo, diferentes modelos de representação adaptar-se-ão melhor ou pior aos diferentes tipos de conhecimento.

Por outro lado, nos processos de planeamento as tomadas de decisão são cada vez mais apoiadas em conhecimento especializado, que devidamente estruturado e tratado alimentam ferramentas de apoio à decisão.

Nesse sentido, destacam-se três modelos de representação do conhecimento: as **Cadeias Semânticas** usadas para representar objectos simples, baseadas em grafos cujos nós representam objectos ou classes



de objectos, conceitos e ou inventos e ligações entre os nós que representam as suas inter-relações; os **Sistemas de Frames** usados para representar objectos complexos e que consistem numa estrutura de dados utilizada para a representação de situações estereotipadas de que são exemplo, o entendimento da percepção visual, os diálogos em linguagem natural e outros conceitos complexos; as **Redes Neurais**, que pretendem simular as conexões neuronais do Sistema Nervoso Central dos seres humanos, nomeadamente a capacidade de aprendizagem automática do sistema a partir de situações anteriores, cuja aplicabilidade tem estado associada ao reconhecimento de padrões de que são exemplo o reconhecimento de caracteres (OCR), dos bordos das imagens, da voz, da avaliação de riscos financeiros, da identificação de arritmias no electrocardiograma, da detecção de bombas e da identificação de reservas de petróleo; e por fim, as **Classes de Conhecimento** que pretende estabelecer uma classificação inequívoca na construção de bases de dados de conhecimento, que associa de forma exclusiva unidades de conhecimento a níveis virtuais não dependentes.



#### 4 Bibliografia

FERRAZ DE ABRU, P., (2002), *Information Technology Review*, adaptado de *New Information Technologies in Public Participation: A Challenge to Old Decision-making Institutional Frameworks*". Ph.D. Thesis. MIT , Dept. Urban Studies and Regional Planning, Cambridge, USA, Maio 2002.

MINSKY, M., (1985), *A Framework for Representing Knowledge* in READINGS IN KNOWLEDGE REPRESENTATION. USA: Morgan Kaufmann Publishers.

TODESCO, J. L., (2004), *Engenharia do Conhecimento*, artigo publicado no site EGC - Programa de Pós-Graduação Engenharia e Gestão do Conhecimento, in [http://www.egc.ufsc.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37%3Aengenharia-do-conhecimento-&catid=26%3Aareas&Itemid=45&lang=pt](http://www.egc.ufsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=37%3Aengenharia-do-conhecimento-&catid=26%3Aareas&Itemid=45&lang=pt), acessado em 14-11-2011.