

# AUTO-GERENCIAMENTO DE DESEMPENHO EM BANCO DE DADOS: UM NOVO PARADIGMA

Ribeirão Preto – SP – Maio 2012

Clarisse Ferrão Pereira – UNAERP – [clarisfeferrao@gmail.com](mailto:clarisfeferrao@gmail.com)  
Vanessa França Bonini Panico – UNAERP – [vpanico@unaerp.br](mailto:vpanico@unaerp.br)  
Carmen Silvia Gonçalves Lopes – UNAERP – [clopes@unaerp.br](mailto:clopes@unaerp.br)  
Luzia Maria Ferrão Pereira – FEPAM – [luzia\\_ferrao@yahoo.com.br](mailto:luzia_ferrao@yahoo.com.br)  
Ricardo Alexandre Afonso – UFAL – [afonso055@gmail.com](mailto:afonso055@gmail.com)

**Categoria: E**

**Setor Educacional: 5**

**Classificação das Áreas de Pesquisa em EaD**

**Macro: D / Meso: G / Micro: O**

**Natureza: C**

**Classe: 1**

## **RESUMO**

*O objetivo deste trabalho é propor um modelo de arquitetura para bancos de dados baseados em computação autônoma que atenda as diversas necessidades organizacionais, dentre elas o apoio a gestão do conhecimento. A utilização da computação autônoma cria mecanismos automatizados de detecção, prevenção e correção de falhas que tornam os sistemas menos dependentes da ação humana e portanto os torna mais ágeis. Esse trabalho apresenta os conceitos básicos da computação autônoma e gestão do conhecimento, explora as atuais pesquisas em bancos de dados e os correlaciona com os sistemas produtivos demonstrando assim que um dos mais relevantes fatores de incremento de desempenho em sistemas produtivos está diretamente relacionado a forma como se gerencia situações de falha em bancos de dados, causando descrença por partes dos colaboradores e ruptura no fluxo de informações.*

**Palavras-chave: Computação Autônoma; Gestão do Conhecimento; Agentes Inteligentes; Bancos de Dados**

## **1. Introdução**

A tecnologia da informação tem avançado muito nos últimos tempos e de acordo com <sup>[1]</sup> “um dos objetivos das empresas desenvolvedoras de hardware e software é alcançar um nível onde seus artefatos possam auto-detectar seus problemas e solucioná-los de maneira a utilizar-se minimamente de esforços

humanos”. Vislumbrando este cenário, empresas de software, como <sup>[2] [3] [4] [5]</sup> que desenvolvem tecnologia na área de Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), estão buscando criar produtos voltados para uma gerência mais eficiente e para a redução do número de administradores, conseqüentemente reduzindo o seu custo, ampliando o desempenho dos dados e reduzindo a manutenção apenas reativa. Impulsionada por este ambiente, a Gestão do Conhecimento nas organizações tem se consolidado graças ao avanço tecnológico presenciado nos últimos anos.

Com a utilização da computação autônoma, muitas tarefas realizadas por administradores de bancos de dados (DBA), segundo <sup>[6]</sup> não só deixam de depender do fator humano como também passam a ser realizados por sistemas multi-agentes (SMA).

Paralelamente à indústria tecnológica as empresas que compõe seus sistemas produtivos utilizam para isso a tecnologia da informação nas suas mais variadas representações e segundo <sup>[7] [8]</sup> a tecnologia da informação pode ser vista como aquilo que se pode obter, armazenar, tratar, comunicar e disponibilizar informação. <sup>[9]</sup> afirma que estas empresas esperam que a utilização de recursos tecnológicos tragam: maior valor agregado aos produtos, maior segurança e precisão na empresa, produtos e serviços de melhor qualidade, maior eficiência e produtividade, menores custos e maior controle sobre a empresa.

Por isso, este trabalho explora a lacuna existente entre essa necessidade e as possibilidades que a computação autônoma está oferecendo através de seus sistemas autônomos de gerenciamento de dados e propõe a modelagem de uma arquitetura que contemple a utilização de um SAGBD pelos sistemas de informação e apóia a gestão de conhecimento. Automatizar a manutenção nessas bases de conhecimento pode significar melhorar os meios de armazenagem, recuperação e manutenção de dados utilizados também para disseminação do conhecimento a distancia.

## **2. Computação autônoma**

Uma das pioneiras em computação autônoma, a empresa norte americana IBM <sup>[10]</sup>, afirma que a automação sempre foi um dos principais fundamentos para o progresso na evolução da sociedade humana. <sup>[11]</sup> defende através do seu

manifesto de computação autônoma que a indústria de TI utilize a computação autônoma partindo do princípio que ela se baseia no funcionamento do sistema nervoso autônomo humano, que controla as funções básicas do organismo, permitindo que o cérebro possa se concentrar em funções de alto-nível.

Entretanto, na medida em que os sistemas computacionais evoluem, eles se tornam mais complexos e mais difíceis de gerenciar.

Segundo <sup>[12]</sup> “a administração desses sistemas é, geralmente, trabalhosa e sujeita a falhas e com isso, o gasto das empresas com pessoal especializado é muito alto e estes se detêm em tarefas repetitivas quando poderiam estar concentrados em problemas que envolvam níveis superiores de produção”.

Os fatores apontados por <sup>[12]</sup> foram apenas alguns dos responsáveis por gerar um ambiente que culminou na necessidade de se desenvolver aplicações autogerenciáveis capazes de resolver esses problemas e por isso nos últimos anos tanto os grandes desenvolvedores de tecnologia quanto a academia têm direcionado várias iniciativas nesse sentido.<sup>[10], [12] e [13]</sup>

Segundo <sup>[14]</sup> para que um sistema possa ser referenciado como pertencente a categoria dos sistemas de computação autônoma, ele precisa atender a oito princípios que são elencados a seguir, tendo sobretudo, a auto-governabilidade como base para os outros princípios: Auto – Gerenciamento, Auto - Diagnóstico de falhas, Auto – Adaptação, Auto – Otimização, Auto – Proteção, Auto – Organização, Auto – Configuração e Auto – Recuperação.

Entre os defensores deste paradigma, o maior responsável hoje por pesquisas na área de computação autônoma para o meio comercial é a empresa <sup>[4]</sup> que publicou vários artigos e documentos técnicos relacionados a esse tema nos principais jornais científicos da área de tecnologia. Um dos destaques é o método criado por <sup>[15]</sup> que cataloga o nível dos sistemas de acordo com suas capacidades como pode ser visto na tabela 1.

Básico Nível 1	Gerenciado Nível 2	Preditivo Nível 3	Adaptativo Nível 4	Autônomo Nível 5
Múltiplos recursos de sistemas geradores de dados	Consolida ferramentas de gerenciamento de dados	O sistema monitora correlações e recomenda ações	O sistema monitora, correlaciona e toma ações	Componentes integrados gerenciam dinamicamente baseados em regras e políticas de negocio
Requer grandes capacidades e conhecimento de rotinas do operador	Existe um responsável pela análise e tomada de ações  Aumenta a produtividade	O responsável decide se toma ou não ações recomendadas  Reduz a dependência de conhecimento e habilidades  Acelera a tomada de decisão	Agiliza os processos e reduz ao mínimo a interação humana	Regras de negocio e políticas são inseridas e formam uma base de conhecimento do sistema  Existe ganho de desempenho e agilidade.
Manual				Autônomo

**Tabela1** - Níveis dos sistemas de informação <sup>[4]</sup>

Com base nesta tabela indicadora de níveis de sistema pode-se classificar se um sistema é realmente um sistema autônomo, porém diferentemente da organização Autonomic Computig e da empresa IBM, <sup>[16]</sup> aponta apenas quatro aspectos como fundamentais para que um sistema possa ser considerado autônomo. São eles: auto-configuração, auto-otimização, auto-recuperação e auto-proteção.

A principal diferença entre o SAGBD e o SGBD, assim como sua principal motivação, consiste em utilizar a computação autônoma, para auxiliar os SGBD na automatização de tarefas como: ajuste das áreas de memória utilizadas pelo banco de dados, criação e desfragmentação de tabelas e índices, gerenciamento de *locks*, *tuning* de consultas SQL, entre outras tarefas que até então dependiam de interação humana intensa, dando assim origem a um novo conceito: Sistema Autônomo de Gerenciamento de Banco de Dados (SAGBD).

### 3. Sistema Autônomo de Gerenciamento de Bancos de Dados (SAGBD)

Os Bancos de Dados (BD) representam uma coleção de dados unidos por relações estruturais entre si, sendo esse conjunto de dados e relações

controlados por um sistema que permite guardar, modificar, excluir e recuperar dados, conhecido como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) <sup>[16]</sup>.

Os SGBD podem ser definidos como uma camada entre os dados e as aplicações, responsável pela execução de tarefas de manipulação, gerenciamento, concorrência e recuperação de falhas, entre outras.

A importância da informação armazenada nesses repositórios de dados se inicia nos níveis operacionais mais simples de alimentação de informações que podem ser utilizadas para que os processos produtivos possam desempenhar suas funções, indo até os níveis mais elevados onde por sua vez são utilizados pela alta diretoria para a tomada de decisões. Por possuir essa capacidade de prover informações os SGBD estão armazenando volumes cada vez maiores de dados, e a busca pela informação têm se tornado mais complexa e demorada, o que têm exigido preocupação com o desempenho e escalabilidade destes bancos de dados.

Para viabilizar o pleno funcionamento de um sistema produtivo, é necessário que estes bancos de dados tenham bom desempenho por conta dos inúmeros acessos aos seus dados e que se mantenham disponíveis sem haver interrupções no fluxo de dados viabilizando a execução de atividades sem interrupções. Segundo <sup>[17]</sup> os Bancos de Dados e os SGBD são parte atuante e essencial no cotidiano da sociedade moderna por criar um ambiente de interação entre sistemas produtivos, usuários e aplicações. Problemas de desempenho com esses sistemas gerenciadores de bancos de dados, que têm sido a solução escolhida para armazenar e gerenciar a base de dados das organizações surgem na medida em que o volume de informações cresce e as consultas se tornam melhor elaboradas a fim de atender principalmente as camadas gerenciais das organizações a fim de servir como apoio à tomada de decisões.

Se no passado os gestores das empresas se preocupavam em obter apenas os melhores recursos materiais para a construção de uma infra-estrutura que lhes possibilitassem alcançar altos índices de produção, na atualidade as organizações passam por um momento de mudanças no que diz respeito à importância dada ao capital humano, mais valorizado a cada dia.

Nesse ponto, vale lembrar que a expressão "capital humano" reúne em si os conceitos de educação, inovação, criatividade e conhecimento, entre outros aspectos intangíveis.

Em nível organizacional, para colocar decisões em prática e implantar as mudanças desejadas, é necessário mais do que o acesso à informação. É fundamental gerar redes de conhecimento (tecnologia), visando à internalização das mudanças pretendidas. Assim sendo, as organizações estão buscando as melhores maneiras de criarem ambientes que possibilitem a seus funcionários pensar e criar conhecimento.

Uma das práticas nascidas dentro desse novo contexto é a Gestão do Conhecimento, com a qual as organizações visam explorar seu capital intelectual da melhor maneira possível. Assim, a gestão do conhecimento se insere neste ambiente como uma ferramenta de suporte para atingir os objetivos definidos pelo planejamento estratégico, apoiado pela tecnologia da informação podendo ser entendida como o processo de criar, captar e utilizar o conhecimento para aprimorar a performance organizacional <sup>[17]</sup>. É uma abordagem abrangente, sistemática e estruturada no conhecimento tácito e explícito, que visa melhorar a visibilidade do conhecimento em todos os níveis organizacionais.

As organizações bem sucedidas têm buscado alinhar sua estratégia de gestão do conhecimento com as suas outras estratégias, resultando em diversas possibilidades para criar valor e promover diferencial.

Mas todo este conhecimento não teria como ser facilmente capilarizado se a evolução da tecnologia da informação tardasse a acontecer.

Sendo assim, tendo em vista que um dos principais requisitos desejados em um SGBD é a sua boa *performance*, busca-se a obtenção de melhor desempenho, tanto na utilização do hardware quanto na organização dos dados e das consultas feitas aos bancos de dados. Sabe-se que o desempenho dos comandos pode ser afetado por vários motivos e que existem possibilidades de tratamento e, que a questão do desempenho pode ser diretamente ligada às capacidades de correção de falhas que esses sistemas podem oferecer.

Entre as arquiteturas citadas, pode-se apontar algumas vantagens em se implementar a utilização de agentes inteligentes utilizando o modelo baseado

em camadas (layered): Não é necessário domínio da linguagem do SGBD, nem interferir em suas rotinas internas de processamento de informações; Permite que o SGBD possa utilizar as características de um sistema multi-agentes sem implementar rotinas de integração com o mesmo, utilizando os componentes do sistema autônomo; Torna o software autônomo um elemento independente da plataforma à qual está conectado, funcionando apenas como um mediador. Tanto no modelo de arquitetura integrada (*integrated*) quanto no modelo embutido (*built-in*), os agentes precisam receber as chamadas do SGBD, interpretá-las e alterá-las e para isso esses agentes ficam embutidos dentro do SGBD, trabalhando com as rotinas que pertencem ao SGBD. Entretanto, no mercado de desenvolvimento de software o interesse comercial faz com que as empresas utilizem a tecnologia de forma individual com a intenção de se diferenciarem das concorrentes e, assim, tornarem-se mais competitivas. Esse foi um dos incentivos fossem pesquisadas tecnologias não proprietárias e entre essas iniciativas, destaca-se uma ferramenta chamada DBSitter<sup>[13]</sup> que visa apoiar administradores de banco de dados (DBA), possuindo código fonte aberto de domínio público que atende aos principais SGBD disponíveis sem que para isso houvesse a necessidade de alteração na estrutura desses softwares, ou seja, uma ferramenta independente de plataforma de SGBD.

#### 4. Proposta de arquitetura

Mesmo com a diminuição dos custos da tecnologia, ainda assim gerir tecnologia exige um grande esforço financeiro e de mão de obra especializada.<sup>[18]</sup> confirma esse cenário ao afirmar que o aumento de componentes tecnológicos em uma organização, a distribuição geográfica dos recursos computacionais, a necessidade de integração de múltiplas gerações de tecnologias heterogêneas e a aquisição de mão de obra especializada integram uma realidade que auxilia no aumento do custo de utilização da tecnologia e dos ambientes de tecnologia da informação. E embora a concepção de incremento de custo na cadeia produtiva por esses fatores tenha sido identificada, é importante compreender que os mesmos fatores também influenciam de maneira negativa o desempenho da cadeia produtiva que

depende diretamente dos dados armazenados em SGBD, dentre eles a base de conhecimento da empresa.

A arquitetura proposta possui como objetivo principal tornar a administração dos bancos de dados uma tarefa automatizada e estável. Dessa forma, os sistemas EAD fariam uso de uma tecnologia capaz de: **(a)** Prover tecnologia autônoma as bases de dados; **(b)** Permitir manutenção adaptativa e reativa a essas bases de dados e **(c)** Garantir acesso ao conteúdo de forma ininterrupta. (Figura 1).



Figura 1 – Sistemas EAD atendidos por SAGBD.

Por outro lado, existe ainda a vantagem de que os sistemas EAD permitirão o uso de uma tecnologia mais segura e estável para distribuição de conhecimento tanto a docentes quanto discentes (Figura 2).

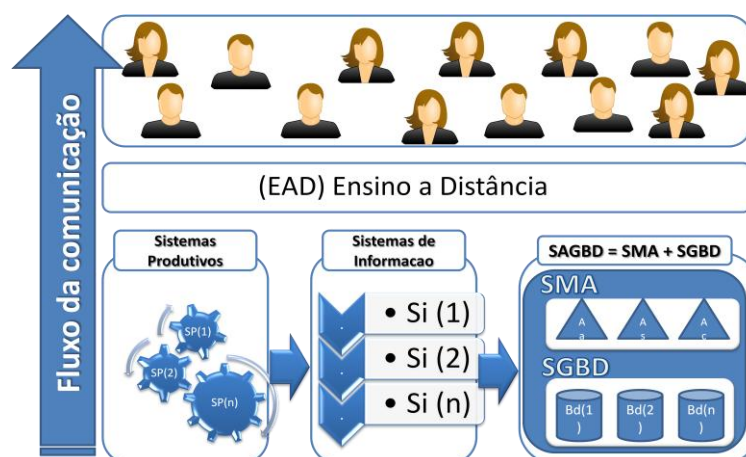


Figura 2 – Arquitetura de implementação de um SAGBD<sup>[19]</sup> e sua interação com sistemas EAD. Essa arquitetura se divide em três grupos distintos. São eles:



- **Sistemas produtivos:** (SP1, SP2, SPn) que simbolizam diferentes meios de produção e suas respectivas regras de negócio que por sua vez são controladas pelos sistemas de informação;
- **Sistemas de informação:** são sistemas computacionais responsáveis por funcionar como uma ponte entre os sistemas produtivos e os SGBD;
- **SAGBD (Sistema autônomo de gerenciamento de bancos de dados):** é a união entre a utilização de SMA (sistemas multi-agentes) e SGBD. Os SMA são os responsáveis pela execução das rotinas que tornam o SGBD um sistema autônomo, ou seja, de forma não invasiva essa camada coleta informações sobre o estado do SGBD e antecipa ações preventivas ou age de forma reativa corrigindo as falhas encontradas.

## 5. Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma arquitetura implementável para um sistema autônomo de gerenciamento de bancos de dados que tenha em sua pré configuração a preocupação com a detecção e prevenção de falhas. Essa preocupação se deve a fato de que quando essas premissas não são satisfeitas pelas atuais tecnologias disponíveis em bancos de dados proprietários o desempenho dos sistemas de informação fica comprometido. Assim, a Gestão de conhecimento apóia-se a sistemas de informação para executar suas tarefas do dia a dia e estes por sua vez são dependentes dos mecanismos de gerenciamento dos dados. Sendo assim, pode-se afirmar que o bom desempenho de um sistema de informação e uma aplicação para tratar a gestão de conhecimento está relacionada a implementação de uma arquitetura em que o banco de dados seja estável e consistente agregando assim valor a cadeia produtiva.

Como contribuições futuras para as áreas da computação autônoma e de melhoria de desempenho dos sistemas produtivos ficam lacunas a serem preenchidas com as respostas para possíveis melhorias na arquitetura proposta, testes com bancos de dados proprietários, implementação em bases de dados de diferentes segmentos e setores produtivos a fim de validar a utilização das diferentes regras de negócios.

## Referências

- [1] HARIRI, *et al.* The Autonomic Computing Paradigm. *Cluster Computing*. n. 9, ano 3, p. 5-17, Jan. 2006.
- [2] HP OPENVIEW SELF-HEALING SERVICES. Boston: HP – Hewlett Packard, 2006. Disponível em: <[http://managementsoftware.hp.com/services/selfhealing\\_whitepaper.pdf](http://managementsoftware.hp.com/services/selfhealing_whitepaper.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2012.
- [3] FASTER, EASIER AND EMBEDDED DATABASE. Houston: Oracle Corporation, 2006. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technology/oramag/oracle/06-sep/o56news.html>>. Acesso em: 22 abr. 2012.
- [4] BEST PRACTICES FOR PROBLEM DETERMINATION. Somers: IBM - International Business Machines, 2006. Disponível em: < [http://www-03.ibm.com/autonomic/pd/pdf/AC\\_PD\\_whitepaper\\_V4.pdf](http://www-03.ibm.com/autonomic/pd/pdf/AC_PD_whitepaper_V4.pdf)> . Acesso em: 22 abr.2012.
- [5] TOWARDS A SELF-MANAGING SOFTWARE PATCHING SOFTWARE PROCESS. Redmond: Microsoft, 2004. Disponível em: < <ftp://ftp.research.microsoft.com/pub/tr/TR-2004-23.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2012.
- [6] POUR, G. Expanding the Possibilities for Enterprise Computing: Multi-Agent Autonomic Architectures. In *Proceedings of the 10th IEEE on international Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops*, 2006. Washington. CD-ROM. Washington: IEEE, 2006
- [7] ALBERTIN, A. L. Administração de informática: funções e fatores críticos de sucesso. 2. ed. São Paulo : Atlas 2009.
- [8] STAIR, R. M; REYNOLDS, G. W. Princípios de Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial. São Paulo: Pioneira Thomson, 2006
- [9] HORN, P. Autonomic Computing: IBM Perspective on The State of Information Technology. IBM Corporation. Disponível em: <http://www.research.ibm.com/autonomic>. Acesso em: Fevereiro 2011.
- [10] PARASHAR, M. Autonomic Computing: Concepts, Infrastructure, and Applications. IEEE Computer Society, Jan. 2004.
- [11] JENNINGS, N. R. An agent-based approach for building complex software systems. *Commun. ACM*, 2001.
- [12] CARNEIRO, A. DBSitter: Um Sistema Inteligente para Gerenciamento de SGBD. 2005. 208p. Dissertação (Mestrado em ciência da computação) – Centro de informática, UFPE, 2005.
- [13] GANEK, A. G. The dawning of the autonomic computing era. *IBM system journal*, n. 42, p. 5-18, fev. 2003.
- [14] KEPHART, J.,CHESS, D. M. The Vision of Autonomic Computing. *IEEE Computer Magazine* 36(1): 41-50, 2003L.
- [15] DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- [16] NISEMBAUM, H. A competência essencial. São Paulo: Infinito, 2006.
- [17] MACIEL, P. R. M. DBSitter-AS: Um Framework Orientado a Agentes para Construção de Componentes de Gerenciamento Autônomo para SGBD. 2007. 193p. Dissertação (Mestrado em ciência da computação) – Centro de informática, UFPE, 2007.
- [18] TAURION, C. O futuro bate a porta. *Revista ComputerWorld*. n. 419, ano 4, p. 55, 12/03/2003.