

Contribuições das Tecnologias KDD e DW como Ferramentas de Gestão do Conhecimento Aplicadas ao Processo de Compras do Governo Eletrônico

Isamir Machado de Carvalho

Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento - Universidade Federal de Santa Catarina
isamir.carvalho@serpro.gov.br

Denise L.C. Muñhoz

Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento - Universidade Federal de Santa Catarina
deniselcm@gmail.com

Marcus Vinicius A. S. Ferreira

Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento - Universidade Federal de Santa Catarina
marcus.ferreira@unisul.br

Paloma Maria Santos

Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento - Universidade Federal de Santa Catarina
pmariasantos@yahoo.com.br

Aires José Rover

Departamento de Direito e de Engenharia e Gestão do Conhecimento - Universidade Federal de Santa Catarina
aires.rover@gmail.com

Francisco Antônio Pereira Fialho

Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento - Universidade Federal de Santa Catarina
fapfialho@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo é descrever as contribuições do uso das tecnologias *Knowledge Discovery in Databases* - KDD e *Data Warehouse* - DW como ferramentas de gestão do conhecimento aplicadas ao processo de compras do governo eletrônico. Explica-se a gestão do conhecimento com foco em sua importância para a área pública e nas tecnologias adotadas. Adicionalmente, o processo de compras governamentais é abordado bem como o uso de sistemas tecnológicos e seu funcionamento no governo eletrônico. Utilizou-se a estratégia de estudo de caso com métodos qualitativos para levantamento e análise dos dados, por meio de análise de documentos e entrevistas semi-estruturadas. Foi possível constatar que no período de 2004 a 2009 houve evolução no uso de tecnologias cada vez mais refinadas. A partir das análises deste estudo observam-se evidências de que tecnologias de inteligência têm apoiado a tomada de decisão e contribuído para a transparência e a economicidade nas compras no âmbito do governo eletrônico no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE

Governo Eletrônico, Compras Governamentais, *Data Warehouse* - DW, *Knowledge Discovery in Databases* - KDD, *Data Mining*, Gestão do Conhecimento.

1. INTRODUÇÃO

Um dos pontos de destaque da economia contemporânea tem sido o novo recurso: o conhecimento. Nas organizações da área pública e da área privada várias propostas de formas de gestão e tecnologias estão em

constante discussão. Em especial, nas organizações públicas os mais importantes desafios estão na capacidade dos governos conseguirem rápida adaptação aos novos cenários, com o uso de tecnologias emergentes, e resposta de forma eficaz aos novos desafios de melhor servir aos cidadãos (SOARES JR e QUINTELLA, 2002). Assim, a motivação deste estudo teve base na dúvida quanto ao efetivo uso de tecnologias que envolvessem a descoberta de conhecimento para a melhoria dos serviços públicos.

Este artigo tem por objetivo descrever as contribuições do uso de tecnologias como ferramentas de gestão do conhecimento aplicadas ao processo de compras do governo eletrônico. Para a identificação das contribuições foi buscada inicialmente fundamentação na literatura a respeito dos conceitos relativos a gestão do conhecimento, ao uso de ferramentas tecnológicas, aos conceitos de governo eletrônico aplicados aos processos de compras, inclusive a regulamentação brasileira de compras governamentais. Em seguida foram analisadas as experiências do uso das tecnologias *Knowledge Discovery in Databases* - KDD e *Data Warehouse* - DW, no caso o modelo de compras governamentais brasileiro – o portal ComprasNet, permitindo assim o vislumbre de algumas conclusões e recomendações.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão do Conhecimento

Muitas explicações a respeito da gestão do conhecimento podem ser encontradas na literatura, no entanto poucos autores a definem. Assim, a gestão do conhecimento pode ser entendida, segundo Drucker (1998), como "um modo ou sistema usado para capturar, analisar, interpretar, organizar, mapear e difundir a informação, para que ela seja útil e esteja disponível como conhecimento". Para Santos *et al* (2001) a gestão do conhecimento é o processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos que são estratégicos na vida de uma organização. Este autor defende que a administração dos ativos de conhecimento das organizações permite a elas saberem o que sabem, conduzindo-as a tomada de decisão com relação a melhor estratégia a ser adotada em relação aos seus clientes, concorrentes e ciclos de vida de produtos e serviços; a saberem identificar as fontes de informações; a saberem administrar dados e informações; e a gerenciarem seus conhecimentos. Trata-se da prática de agregar valor à informação e de distribuí-la. Por sua vez, Terra (2000) define gestão do conhecimento como "a capacidade das empresas em utilizarem e combinarem as várias fontes e tipos de conhecimento organizacional para desenvolverem competências específicas e capacidade inovadora, que se traduzem, permanentemente, em novos produtos, processos, sistemas gerenciais e liderança de mercado". O autor sugere que a gestão do conhecimento requer a criação de novos modelos organizacionais (estruturas, processos, sistemas gerenciais); novas posições quanto ao papel da capacidade intelectual de cada funcionário; e uma efetiva liderança disposta a enfrentar as barreiras existentes ao processo de transformação.

Conforme Santana (2006), a gestão do conhecimento, no âmbito do Programa Brasileiro de Governo Eletrônico, é considerada um instrumento estratégico de articulação e gestão das políticas públicas. Dada a importância do tema, foi criado o Comitê Técnico de Gestão do Conhecimento e Informação Estratégica (CT-GCIE), compondo o Comitê Executivo de Governo Eletrônico. A missão deste comitê técnico é promover a gestão do conhecimento no âmbito do governo eletrônico na Administração Pública. Parte do pressuposto que o capital estratégico do Estado reside na experiência dos gestores públicos, o qual deve ser compartilhado em prol da sociedade brasileira. Para tanto, o comitê técnico atua no sentido de promover o uso dos princípios, conceitos, metodologias, ferramentas e práticas de gestão do conhecimento na administração pública. Assim, no âmbito do governo eletrônico, a gestão do conhecimento é compreendida como "um conjunto de processos sistematizados, articulados e intencionais, capazes de assegurar a habilidade de criar, coletar, organizar, transferir e compartilhar conhecimentos estratégicos que podem servir para a tomada de decisões, para a gestão de políticas públicas e para a inclusão do cidadão com produtor de conhecimento coletivo". O autor explica que a gestão do conhecimento é fundamental para a difusão das boas práticas do Governo Eletrônico, pois permite aos funcionários públicos compartilharem práticas melhorando a relação entre os órgãos públicos, contribuindo para um governo mais transparente entre si e para a sociedade. Dentre os exemplos de soluções tecnológicas públicas desenvolvidas por meio de

compartilhamento de boas práticas podem ser destacados: CACIC (Configurador Automático e Coletor de Informações Computacionais); Guia de Migração para *Software Livre*; e Pregão Eletrônico, disponível no ComprasNet, portal do processo de compras governamentais do governo brasileiro.

2.2 Ferramentas de gestão de conhecimento

Estudo realizado em 2005 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA intitulado “Gestão do Conhecimento na Administração Pública” aponta algumas empresas estatais e ministérios que realizam processos de gestão do conhecimento, por meio de práticas e ferramentas, em diferentes níveis de adoção. Dentre as ferramentas adotadas destacam-se *Data Mining* e *Data Warehouse*, a seguir apresentadas.

2.2.1 Técnica *Knowledge Discovery in Databases* - KDD e *Data Mining*.

O termo KDD, iniciais de *Knowledge Discovery in Databases* (descoberta de conhecimento em bases de dados), refere-se a um conceito geral de um processo de extrair conhecimento a partir de bases de dados, criado em 1989. Segundo Fayyad *et al* (1996), o “KDD é um processo, composto de várias etapas, não trivial, interativo e iterativo, para identificação de padrões compreensíveis, válidos, novos e potencialmente úteis a partir de grandes conjuntos de dados”. De acordo com o autor no processo de KDD o conhecimento útil é extraído e derivado de padrões de dados, inter-relacionados por tarefas funcionais, podendo auxiliar nas tomadas de decisões. O interativo diz respeito ao controle humano sobre o processo de KDD no sentido de analisar e interpretar os dados e padrões, e o iterativo significa a possibilidade de repetições integrais ou parciais do processo, a fim de aperfeiçoar e alcançar os resultados satisfatórios. O processo de KDD compõe-se por etapas operacionais organizadas em sequência, ilustrado na Figura 1.

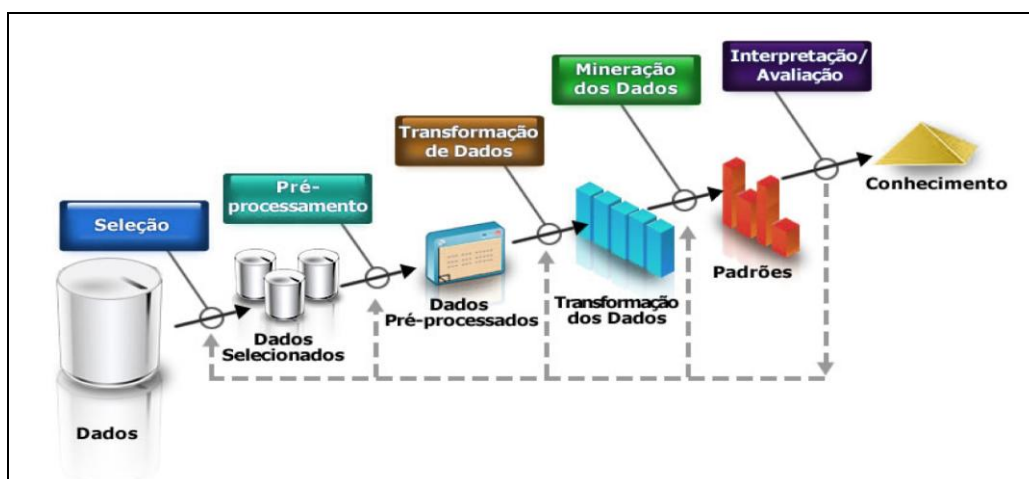


Figura 1: Etapas do processo de KDD.
Fonte: Adaptado de Fayyad *et al* (1996).

O processo de KDD é iniciado com o estabelecimento de objetivos e metas para sua aplicação, identificando quais conhecimentos relevantes devem ser tratados. Em seguida, a seleção de dados compreende a identificação de quais informações, dentre as bases de dados existentes, devem ser efetivamente consideradas durante o processo de KDD (Boente, 2008). A etapa de limpeza e pré-processamento de dados realiza operações como remover e corrigir dados errôneos ou inconsistentes, coletar informação necessária para modelagem, decidir estratégias para tratar campos perdidos, entre outros. Depois, a transformação de dados visa encontrar formas práticas para se representarem dados e métodos de transformação para reduzir o número efetivo de variáveis relevantes (Ferro, 2001). Logo, segue-se para a mineração de dados, ou *Data Mining*, quando ocorre a principal etapa do processo de KDD, isto é, efetua-se a busca por conhecimentos úteis no contexto da aplicação de KDD (Boente, 2008). Isso se dá pela aplicação de técnicas de Inteligência Artificial e algoritmos específicos para extrair padrões (modelos) de dados (Frawley, 1992). Podem-se tomar

como exemplos de técnicas as redes neurais, algoritmos genéticos, modelos estatísticos e probabilísticos. Segundo Boente (2008), a escolha da técnica depende do tipo de tarefa de KDD a ser realizada, que, por sua vez, podem ser: descoberta de associação, classificação, regressão, clusterização, sumarização, detecção de desvios e descobertas de seqüências. Finalmente, a etapa pós-mineração de dados realiza o tratamento de conhecimento obtido e consiste na elaboração, organização e representação do conhecimento, para que haja interpretação e avaliação desse mesmo conhecimento pelo gestor, por exemplo, a fim de aplicá-lo em uma tomada de decisão (Fayyad *et al*,1996).

2.2.2 Data Warehouse - DW

O DW tem origem na necessidade de reunir dados oriundos de muitas fontes e de gerenciar um grande volume de informações. Seu conceito e aplicação evoluíram com o desenvolvimento de novas tecnologias de informação e metodologias. Segundo Inmon (1997), o DW é “um conjunto de dados baseado em assuntos, integrado, não volátil e variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais”. De acordo com Han e Kamber (2001), na tecnologia de armazenamento de dados denominada “bancos de dados relacionais” os dados são modelados, relacionados e vistos em múltiplas dimensões, que representam as perspectivas sobre as quais a empresa deseja manter e tratar informações, tais como produtos, clientes, tempo de produção, entre outros. No entanto, para Inmon (1997), diferente de um produto acabado, um DW necessita adequar-se à organização, no sentido de configurar a realidade corporativa e dar suporte à análise e à tomada de decisões do negócio, como um banco de dados integrado com informações históricas, consistentes, orientadas ao assunto. Afirma que um modelo útil de DW deve ser capaz de responder às consultas avançadas de maneira rápida, sem deixar de mostrar detalhes relevantes à resposta. As principais etapas desse processo configuram-se em modelar os dados; extrair, tratar, limpar e inserir dados originais no DW; armazenar os dados (repositório das informações); criar ambientes de consultas; e, finalmente, analisar as informações disponíveis por meio de aplicações e ferramentas de tecnologia da informação, conforme ilustrado na Figura 2.

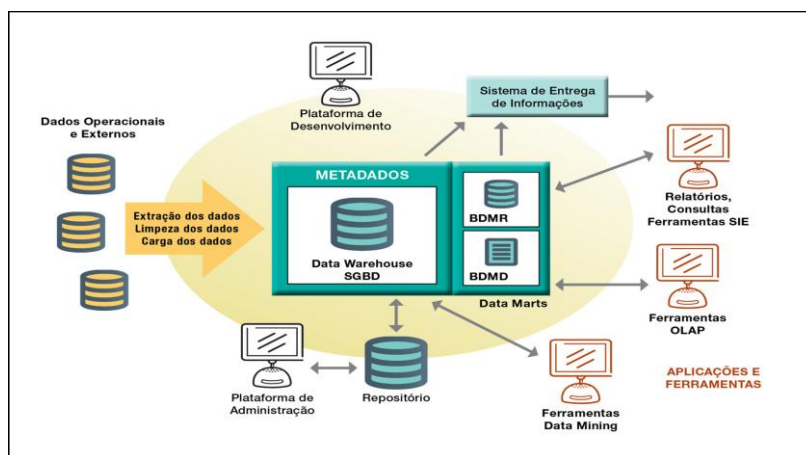


Figura 2: Arquitetura de Data Warehouse.
Fonte: Adaptado de INMON (1997).

Segundo Harison (1998), o DW alcançou uma importância relevante junto às empresas devido ao sucesso dos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados Relacionais (SGBDR), à redução de custos e ao aumento do desempenho do *hardware* utilizado.

2.3 Governo eletrônico e processo de compras governamental

2.3.1 Governo eletrônico

O governo eletrônico, também denominado e-gov, tem por objetivo transformar a relação entre os governos, cidadãos e empresas, sobretudo em termos de agilidade e transparência dos processos. De acordo com

Sanchez (1996), o e-gov visa o fomento aos valores democráticos, tais como a participação, a transparência, a atenção à dignidade humana, a representatividade e o controle, pela sociedade, sobre os agentes públicos. De modo semelhante, para Costa (2004) “há que se prover uma mudança de atitude do prestador de serviços, com o foco real nas necessidades dos cidadãos”. Assim, o e-gov tem base na utilização das tecnologias de informação e comunicação para democratizar o acesso à informação, ampliar discussões e dinamizar a prestação de serviços públicos com foco na eficiência e efetividade das funções governamentais.

Hoeschl (2002) aponta os objetivos estratégicos do e-gov que incluem: melhoria da qualidade, segurança e rapidez dos serviços para o cidadão; simplificação dos procedimentos e diminuição da burocracia; avanço da cidadania; democratização da informação; transparência e otimização das ações do governo; educação para a sociedade da informação; facilidade de acessar o governo; integração das informações para o cidadão; geração de empregos na iniciativa privada; otimização no uso e aplicação dos recursos disponíveis; integração entre os órgãos do governo; aproximação com o cidadão; desenvolvimento do profissional do serviço público; aperfeiçoamento dos modelos de gestão pública; e universalização do acesso da informação.

A definição de Governo Eletrônico, segundo Santos (2003) está relacionada ao uso da tecnologia da informação e da comunicação para promover maior eficiência e maior efetividade governamental, facilitando o acesso aos serviços públicos, permitindo ao grande público o acesso à informação, e tornando o governo mais *accountable* para o cidadão. Por sua vez, Grönlund (2002) revisa definições de governo eletrônico destacando três objetivos comuns: tornar o governo mais eficiente, prover melhores serviços aos cidadãos e melhorar os processos democráticos. Grönlund e Horan (2004) argumentam que as definições sobre governo eletrônico derivam da prática e não do suporte de desenvolvimento teórico consistente. Os autores afirmam que governo eletrônico está mais ligado à governança que a governo, considerando que o termo governança eletrônica é mais apropriado. Riley (2004) aponta a distinção entre governo e governança. Afirma que a função básica do governo é focar a sociedade para atingir os interesses públicos, enquanto que a governança é uma forma de descrever as ligações entre o governo e seu macro-ambiente, seja político, social ou administrativo. Acrescenta ainda que outra forma de descrever essa diferença seja que enquanto o governo se relaciona com certas atividades específicas e de curto prazo, a governança se relaciona com processos e resultados de longo prazo. O termo governo eletrônico assim, é mais usado pelos pesquisadores em sistemas de informação e o termo governança eletrônica é mais usado pelos cientistas sociais (Grönlund e Horan, 2004).

Hiller e Bélanger (2001) abordam classificações diferentes para os tipos de relacionamentos no âmbito do governo eletrônico, quais sejam:

1. **Governo prestando serviços aos indivíduos (G2IS).** Neste tipo de relacionamento, o governo estabelece maneiras de prestação de serviços ou de benefícios para os cidadãos, quando, por exemplo, é requerido um direito na agência de seguro social ou quando é solicitada uma informação para processar um benefício;
2. **Governo com os indivíduos como parte do processo político (G2IP).** Esse é o relacionamento entre o governo e seus cidadãos como parte do processo democrático. A votação *on line* e a participação em pesquisas durante um processo de regulação são alguns exemplos;
3. **Governo com os negócios no portal de compras (G2BMKT) e diretamente com o cidadão (G2BC).** Trata-se do relacionamento do governo com os fornecedores (pessoas físicas e jurídicas), no qual as oportunidades de negócios no âmbito do Estado são exploradas, e com cidadãos que podem pagar por serviços especiais, em que a iniciativa privada pode participar como intermediária para a oferta de serviços que podem ser cobrados dos cidadãos (concessões e permissões);
4. **Governo com agentes públicos (G2E).** Este relacionamento se dá entre as agências governamentais e seus empregados ou servidores. Isso pode ser feito, por exemplo, mediante uma *intranet* que provê informações para seus empregados;
5. **Governo com governo (G2G).** Trata-se do relacionamento entre agências do governo colaborando umas com as outras em nível central e local, bem como com governos estrangeiros.

2.3.2 Processo de compras governamentais

No Brasil, a Lei nº 8666/199 rege o processo de compras e contratações no governo cuja finalidade é estabelecer normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços (inclusive de publicidade), compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Os princípios aplicados às aquisições governamentais envolvem: Isonomia, Economicidade, Legalidade, Impessoalidade, Moralidade, Igualdade, Publicidade, Probidade, Vinculação ao instrumento convocatório e Julgamento objetivo (REZENDE, 2006).

Santos (2004) relata que o sistema de compras governamentais no Brasil, envolve três modalidades, de acordo com o valor dos negócios, quais sejam: modalidade para pequenas compras, dispensa licitação; modalidade convite; modalidade pregão eletrônico. O autor destaca que “as exigências legais para aquisição de materiais e serviços criam rotinas profundamente morosas para a manutenção da estrutura administrativa governamental”. Ressalta que, além da lentidão que perpassa o processo, muitas vezes envolve corrupção, falta de controle sobre os estoques e mais uma lista de outros problemas. Contudo, tornar o processo de compras governamentais um procedimento *on line* ajuda a resolver parte das dificuldades e traz mais transparência.

2.3.2.1 Portal de Compras do Governo Federal - ComprasNet

Instituído pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MP, o ComprasNet é um portal *Internet* que visa tornar disponível à sociedade informações relativas às licitações e contratações promovidas pelo Governo Federal e permitir a realização de processos eletrônicos de aquisição. Está disponível no sítio eletrônico www.comprasnet.gov.br (Figura 3) onde podem ser vistos os avisos de licitação, as contratações realizadas, a execução de processos de aquisição pela modalidade de pregão e outras informações relativas a negociações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional.



Figura 3: Portal de Compras do Governo Federal – ComprasNet.

Fonte: <http://www.comprasnet.gov.br/>

De acordo com Resende (2006), o ComprasNet foi instituído em 1997 para efetuar a publicação eletrônica dos avisos e editais de licitação nas suas diversas modalidades, bem como dos resumos dos contratos firmados pela Administração Pública Federal. Tem sido objeto de ajustes com o propósito de transformá-lo num efetivo Portal de Compras do Governo Federal. A autora explica que o ComprasNet é um módulo WEB

do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais - SIASG, composto por diversos subsistemas com atribuições específicas voltadas à modernização dos processos administrativos dos órgãos públicos federais integrantes do Sistema de Serviços Gerais – SISG, visando atender a sociedade, fornecedores e Administração Federal e suas informações estão distribuídas por áreas de conteúdo específico para cada público. Para a sociedade estão disponíveis informações que permite a qualquer cidadão acompanhar as contratações realizadas pela Administração e exercer o seu direito de fiscalização. Para os fornecedores disponibiliza informações relativas às licitações e contratações, além de facilidades que os auxiliam a efetuar e manter atualizado o seu registro cadastral que permitem o acesso a avisos e editais de licitação que possibilitam a participação em processos eletrônicos de contratação. Para os órgãos e entidades da administração federal direta, autárquica e fundacional, disponibiliza uma série de facilidades voltadas para o controle e execução dos processos de contratação. As facilidades geram muitos benefícios ao possibilitar a redução dos custos das contratações e tornar mais transparentes as compras governamentais. Assim, os principais objetivos do ComprasNet são:

- Dar total transparência e permitir o controle pela sociedade das ações e decisões que envolvam as compras públicas, no âmbito do Poder Executivo Federal e dos demais órgãos que aderirem ao SIASG;
- Dotar a Administração Pública de um conjunto de ferramentas voltadas à gestão das compras e contratos firmados pelas entidades governamentais com os fornecedores de bens e serviços;
- Dar aos fornecedores maior oportunidade de participação em processos licitatórios, em função do aumento da publicidade e da desburocratização do processo de cadastramento e de habilitação de fornecedores válido para toda a Administração Pública Federal, e;
- Reduzir custos e melhorar a qualidade das compras de bens e da contratação de serviços.

No que se refere ao desempenho desta solução tecnológica, estudo realizado pelo Banco Mundial (BIRD, 2006) aponta que os processos de licitações eletrônicas realizados por meio do ComprasNet atingiram patamares máximos de eficiência nos indicadores que avaliaram a transparência na divulgação das licitações e de seus respectivos resultados e na utilização de métodos licitatórios competitivos. O estudo também mostra que o percentual das licitações eletrônicas do Governo Federal anuladas é de 0,89%, enquanto o limite satisfatório estabelecido pela análise foi de até 5%, evidenciando que a elaboração dos editais pelos servidores federais é bastante eficiente. No quesito agilidade, o sistema de compras eletrônicas do Governo Federal também se superou. Enquanto o BIRD recomenda um prazo de até 21 dias entre a publicação do edital e a abertura das propostas encaminhadas pelos fornecedores, o intervalo apresentado por aquele é de, em média, 13,24 dias. Comparando um processo de contratação por meio eletrônico e tradicional, o estudo do BIRD relata que, enquanto o pregão eletrônico leva cerca de 17 dias, desde a publicação do edital até o resultado final, no modelo tradicional, o processo mais ágil é o da carta-convite, que leva 22 dias, podendo chegar até 120 dias, no caso da concorrência. Observa-se, portanto, os relevantes ganhos de eficiência com a informatização do processo e o uso de tecnologias apropriadas.

3. A IMPORTÂNCIA DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO DE CONHECIMENTO PARA A TOMADA DE DECISÃO

Mintzberg e Quinn (1996) contribuem para a compreensão relativa à tomada de decisões estratégicas. Os autores defendem o “incrementalismo lógico” entendido como o processo de mudança estratégica numa organização para afirmar que ela dificilmente ocorre de forma racional e analítica, mas de forma “fragmentada, evolucionária e intuitiva”. Tal entendimento aponta que os gestores agem de forma flexível e experimental trabalhando com grandes idéias até o comprometimento com ações específicas. Os autores, considerando as decisões estratégicas, estimam a existência de fatores diversos que devem ser tratados em busca de um resultado. Acrescentam que limites cognitivos podem existir além dos limites do processo decisório. Estes limites estariam relacionados, principalmente, ao tempo e a seqüência das ações ao longo do processo decisório.

Segundo Nonaka & Takeuchi (1997) a gestão do conhecimento inclui a determinação do que a empresa sabe ou deveria saber para atingir seus objetivos estratégicos. De acordo com os autores, o conhecimento passa a ser um ativo na organização que, como qualquer outro, necessita ser administrado, otimizado e utilizado em situações competitivas. Afirmam que na prática o conhecimento é matéria-prima para apoio às decisões gerenciais ou até mesmo subsídios para tomada de decisões em relação qualquer situação organizacional. Sendo assim, é possível perceber a ligação estreita entre dados, informações e conhecimentos gerados dentro das empresas decorrentes de tecnologias de gestão do conhecimento e boa gestão organizacional. E, por meio do uso de tecnologias de gestão do conhecimento para apoio à tomada de decisão, a organização pode dispor de armazenamento e de processamento de grandes volumes de dados.

No âmbito da área pública “é preciso vislumbrar a gestão do conhecimento de forma ampla, já que estamos numa sociedade impulsionada pelas tecnologias da informação e comunicações”, afirma Santanna (2006). O autor explica que a informação é vital na construção da base cultural e comportamental de uma nova sociedade e de um novo modelo de gestão pública. Explica que o papel do Estado continua fundamental como agente estratégico para atendimento da demanda de participação direta dos cidadãos e, também, na tomada de decisões estratégicas. Entende que a transparência e a diminuição da burocracia se devem ao crescimento das informações em rede, implicando em maior controle social sobre o Estado, contribuindo para a democratização do processo decisório e efetividade da ação governamental.

O autor também destaca que o desenvolvimento de uma política de Gestão do Conhecimento implica em conscientizar a alta gerência das organizações para sua incorporação nos processos. As novas tecnologias precisam ser conhecidas pelos tomadores de decisão do governo vislumbrando o potencial para a adoção de novas práticas que podem ajudar na diminuição da fragmentação da informação. Ainda, ressalta que “o Brasil não sabe o que sabe e é impossível para a sociedade brasileira saber o que o governo deveria estar informando, se a própria organização não se apropria do seu conhecimento interno e não o compartilha corretamente”. O autor afirma que ainda há um longo caminho que requer o desenvolvimento de práticas, gestores capacitados, utilização de ferramentas com eficiência, desenvolvimento de portais e metodologias que diminuam a fragmentação da informação do Estado, que aproximem os gestores, que criem comunidades de prática de interesse entre os diversos órgãos da federação, particularmente da União, e que troquem informações entre si.

4. MÉTODO ADOTADO

Foi utilizada, para fins de desenvolvimento deste estudo, a estratégia de estudo de caso com métodos qualitativos para levantamento e análise dos dados tendo sido realizada análise de documentos e entrevistas semi-estruturadas, conforme sugere Yin (2001), visando garantir a confiabilidade. O objeto de pesquisa escolhido foi o processo de compras governamentais incluindo a solução tecnológica ComprasNet, devido as características de evolução percebidas na literatura disponível. Foram analisadas informações relativas ao período de 2004 a 2008. O levantamento de dados foi feito em documentos disponíveis na internet e aqueles recebidos dos entrevistados durante o mês de abril e maio de 2009. O público entrevistado contou com a participação de gerentes de nível estratégico e tático-operacional da área de negócio do SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados), empresa pública responsável pelo desenvolvimento da solução tecnológica ComprasNet. Assim, as entrevistas semi-estruturadas foram aplicadas a dois superintendentes (atual e anterior), um gerente e em analista (atuais). As limitações do estudo incluem o restrito tempo para a realização do levantamento de dados, não tendo sido exaustivo; não reaplicação da técnica de KDD; realização de entrevista semi-estruturada apenas com os responsáveis pelas tecnologias adotadas, não tendo envolvido clientes.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados deste estudo apontam as principais contribuições das tecnologias adotadas para o processo de compras governamentais, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais tecnologias de gestão do conhecimento adotadas no processo de compras governamentais e suas contribuições, período de 2004 a 2009.

Tecnologias adotadas	Contribuições com o uso das tecnologias
Técnica KDD e <i>Data Mining</i>	<p>2004 Identificação de padrões que podem subsidiar um novo modelo de compras governamentais.</p> <p>Padrão 1 - Realização de aquisições por dispensa de licitação de um mesmo fornecedor destacando-se: Inexistência de competitividade; Favorecimento de fornecedores; Direcionamento de resultados; Não aplicação dos princípios relativos às compras governamentais.</p> <p>Padrão 2 - Realização de aquisições por dispensa de licitação de um mesmo material várias vezes em um mesmo ano destacando-se: Fracionamento de Licitação; Não aplicação dos princípios relativos às compras governamentais.</p> <p>Padrão 3 - Realização de aquisições por dispensa de licitação de um mesmo material várias vezes em um mesmo ano de um mesmo fornecedor destacando-se: Inexistência de competitividade; Favorecimento de fornecedores; Direcionamento de resultados; Fracionamento de Licitação; Não aplicação dos princípios relativos às compras governamentais.</p>
<i>Data Warehouse</i>	<p>2005 e 2006 Melhora da eficiência e fiscalização do governo a partir do cruzamento de informações que caracterizam irregularidades ou melhores práticas. A partir da aplicação das tecnologias de <i>Data Mining</i>, <i>Data Warehouse</i> e de algoritmos bastante inovadores na área de paralelização do processamento. Adoção do Tamanduá, sistema de inteligência organizacional, com a utilização do <i>Data Mining</i> em <i>hardware</i> comoditizado de baixo custo e de alto desempenho utilizando <i>software</i> livre e algoritmos para determinar regras não explícitas de comportamento.</p>
<i>Data Warehouse</i>	<p>2007 Implementação de novas funcionalidades que permitem visões de Compras, Fornecedores, Empenho e Ata do pregão:</p> <p>Quanto a Compras: visão do governo pelo Sistema SIASG. Foi contemplada a modalidade de compra Tomada de Preço, além das demais modalidades já existentes.</p> <p>Quanto ao Fornecedor: visão das pessoas físicas ou jurídicas que participam dos processos de compras do governo no papel de fornecedores de material ou serviços.</p> <p>Quanto ao Contrato: visão dos contratos firmados entre o governo federal e os fornecedores, decorrentes de um processo de compra ou contratação de serviço.</p> <p>Quanto ao Empenho: visão dos registros pelas unidades administrativas (UASGs) interessadas, decorrentes de um processo de compra ou contratação.</p> <p>Quanto à Ata do Pregão: visão dos dados relativos ao processo de compras e/ou contratação de serviços firmados entre o governo federal e os fornecedores na modalidade pregão.</p>
<i>Data Warehouse</i>	<p>2008 Cooperação entre usuários que utilizam soluções livres para tratar problemas. Uso do sistema de inteligência Tamanduá com foco em demonstrar que as soluções livres possibilitam a cooperação dos usuários na resolução dos problemas, assim como na evolução qualitativa do sistema.</p>
<i>Data Warehouse</i>	<p>2009 Análises de informações que apóiam os processos decisórios de políticas de compras governamentais, fiscalizações e auditorias executadas pelos órgãos de controle do Governo Federal (SFC, CGU e TCU), bem como negociações com o comércio exterior regidos pela ALCA e o MERCOSUL.</p>

Fonte: Dados coletados em documentos e entrevistas pelos autores.

Em 2004, o estudo de caso de Rezende (2006) mostra a adoção da técnica de KDD considerando valores gastos nas compras efetuadas, na modalidade de compras governamentais com dispensa de licitação, com aplicação da técnica de *Data Mining* (mineração de dados) para a descoberta de novos padrões. O estudo resultou em um modelo para a melhoria do processo de compras pelos gestores da Secretaria de Logística de Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento (SLTI/MP), com a seguinte proposta:

- Incentivar o uso de tecnologias que possibilitem o redesenho do processo de compras;
- Implementar o uso de uma solução eletrônica de compras;
- Recomendar o uso do Sistema de Cotação Eletrônica que automatiza os pedidos para compras governamentais com teto de R\$ 8 mil;
- Elaborar uma orientação normativa fixando um prazo, tratando as situações imprevisíveis como exceções, não passíveis de planejamento, desde que devidamente justificadas;

- Garantir a obediência aos princípios constitucionais da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade e da probidade administrativa;
- Instruir melhor os processos de dispensa;
- Capacitar e treinar os envolvidos nos processos de aquisição para o Governo Federal.

Deste modo, Rezende considera que a técnica de KDD é extremamente útil para a análise de comportamentos e poderia ser aplicada em várias situações relacionadas às ferramentas de Governo Eletrônico. Os resultados obtidos e os padrões identificados podem subsidiar o redirecionamento de diversas ações e melhorias dos processos. Afirma que não percebe restrições no uso desta técnica em aplicações de Governo Eletrônico, pois a utilização do KDD gera mais informações possibilitando melhor tomada de decisão. Todavia, julga importante fazer uma adequada seleção dos dados e definição do que se pretende estudar, para não correr o risco de obtenção de informações que não tenham utilidade.

Em relação a 2005 e 2006, Santanna (2006) aponta o *software* Tamanduá, sistema de inteligência organizacional, como apoio importante à tomada de decisões capaz de vasculhar a base de dados de compras governamentais e determinar regras não explícitas de comportamento. Menciona que este sistema resultou de um projeto de cooperação, entre a Universidade Federal de Minas Gerais e a Universidade do Amazonas, que desenvolve este tipo de aplicação que permite melhorar a eficiência e a fiscalização do governo. Esclarece que o *software* Tamanduá varre diferentes bases de dados e cruza informações em busca de comportamentos que possam caracterizar irregularidades ou melhores práticas que podem ser estendidas para o conjunto dos órgãos públicos. Um exemplo é o teste realizado com esta ferramenta na análise das compras de cartuchos de tinta para impressoras HP na administração direta. O resultado mostrou que a forma mais eficiente de comprar é por Pregão Eletrônico e que a forma menos eficiente para se comprar é por Dispensa de Licitação. O autor afirma que foi possível descobrir que os compradores mais eficientes na compra de cartuchos HP também eram os mais eficientes na aquisição de outros produtos e vice-versa. Ainda, foi possível perceber que determinados órgãos compravam sempre da mesma empresa e que pagavam mais caro que os demais. Em 2007, um novo DW-SIASG, desenvolvido pelo SERPRO, ofereceu nova estrutura de armazenamento para os dados, novos módulos e um novo modelo lógico multidimensional, contemplando todas as bases de dados do SIASG de origem. Novas funcionalidades e características, tais como, recuperação dos dados, melhor navegabilidade, segurança, eficiência, rapidez e elaboração de consultas pré-formatadas, foram destaque para os usuários do alto escalão do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

Em 2008, o Congresso Internacional de Governo Eletrônico e Sociedade - Consegi 2008 - além de promover painéis, palestras e atividades culturais, contou com a 3ª Rodada de Compartilhamento de *Softwares* da Administração Pública que apresentou soluções tecnológicas com o objetivo de despertar o interesse de usuários e possíveis colaboradores. O foco foi demonstrar que as soluções livres possibilitam a cooperação dos usuários na resolução dos problemas, assim como na evolução qualitativa de ferramentas. Dentre eles foi destacado o *software* Tamanduá, já mencionado, sistema de plataforma de serviços de mineração de dados para apoio à gestão e decisão governamentais, em particular com relação a compras e contratações. Nota-se, deste modo, a continuidade do uso de tecnologias pela administração pública, em especial, no processo de compras governamentais.

Em 2009, verifica-se no Portal ComprasNet a explicitação dos propósitos atuais do processo de compras governamentais. Além da declaração do objetivo do Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais - SIASG, destaca-se o item Informações Gerenciais sobre Compras Governamentais (DW), cuja finalidade é “prover informações analíticas relativas às compras e contratações efetuadas pela Administração Pública Federal, assim como dos fornecedores do Governo Federal, sob gestão do Departamento de Logística e Serviços Gerais do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Estas informações se baseiam nos critérios de quantidades e valores, permitindo que os usuários habilitados criem e executem relatórios que subsidiem os processos decisórios em suas áreas de atuação. As informações são atualizadas mensalmente, com dados extraídos do SIASG, garantindo a disponibilidade das informações do último dia do mês de atualização. Destacam-se entre os principais usuários o Departamento de Logística e Serviços Gerais do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP), Tribunal de Contas da União (TCU), Secretaria Federal de Controle (SFC) e Senado Federal.” Portanto, observa-se, o uso de tecnologias de DW para o processo de tomada de decisão e controle dos processos pelos gestores públicos.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste estudo foram identificadas importantes contribuições do uso das tecnologias *Knowledge Discovery in Databases-KDD* e *Data Warehouse-DW* como ferramentas de gestão do conhecimento aplicadas ao processo de compras do governo eletrônico. Constatou-se intenso uso dessas tecnologias que propiciam condições para a gestão do conhecimento, especialmente no que se refere à descoberta de conhecimentos úteis para a tomada de decisão. Assim, os resultados deste estudo incluem: a) identificação de padrões que podem subsidiar um novo modelo de compras governamentais; b) melhora da eficiência e fiscalização do governo a partir do cruzamento de informações que caracterizam irregularidades ou melhores práticas; c) novas funcionalidades que permitem visões de Compras, Fornecedores, Empenho e Ata do pregão; d) cooperação entre usuários que utilizam soluções livres para tratar problemas; e) análises de informações que apóiam o processo decisório de políticas de compras governamentais, fiscalizações e auditorias.

Foi possível verificar que durante o período pesquisado, de 2004 a 2009, houve evolução no uso de tecnologias cada vez mais refinadas. Observou-se o uso de técnicas de KDD, incluindo *Data Mining* e *Data Warehouse*, que gerou melhorias contínuas no processo de compras governamentais. Outrossim, observou-se o estabelecimento de parcerias que permitiram o desenvolvimento de soluções tecnológicas específicas, cuja adoção tem sido fundamental para o alcance dos objetivos do ComprasNet.

A respeito do governo eletrônico, percebe-se que o Portal ComprasNet tem um tipo de relacionamento denominado G2BMKT, que se caracteriza por ter negócios em portal de compras e diretamente com o cidadão, envolvendo fornecedores. Também se percebe que as contribuições identificadas neste estudo apóiam o alcance dos objetivos do e-gov, principalmente no que se refere a: a) simplificação dos procedimentos e diminuição da burocracia; b) transparência e otimização das ações do governo; c) otimização no uso e aplicação dos recursos disponíveis; d) integração entre os órgãos do governo; e e) aperfeiçoamento dos modelos de gestão pública.

Oportuno destacar que os resultados deste estudo são corroborados pelos propósitos apontados por Santanna (2006). O autor aponta que a gestão do conhecimento é fundamental para a interação do Estado com os cidadãos, organizações e empresas, principalmente em um mundo dominado pela tecnologia da informação e comunicações. Afirma que “ter informação é votar melhor, é fazer melhores negócios, é ter acesso a melhores oportunidades de emprego e oportunidades econômicas, é ter condições de participar politicamente”. Esclarece que a sociedade da informação pode diminuir a distância entre incluídos e excluídos, e entre países pobres e ricos, sendo necessário o repensar da distribuição social de riqueza. Ainda, Santanna (2006) ressalta a importância de compartilhar o conhecimento, a educação para onde o Estado está ausente. Explica que o desafio do Governo Eletrônico Brasileiro é o compartilhamento do conhecimento para a promoção da cidadania e redução das desigualdades sociais. Deste modo, entende ser possível a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Portanto, as análises deste estudo apontam para evidências de que as ferramentas de gestão de conhecimento têm apoiado a tomada de decisão e contribuído para a transparência e a economicidade das compras governamentais no Brasil.

Recomenda-se para estudos futuros verificar a evolução do DW no sentido de gerar análises de informações que efetivamente apóiem os processos decisórios de políticas de compras governamentais, fiscalizações e auditorias executadas pelos órgãos de controle do governo. Sugere-se também pesquisa que contemple a avaliação da percepção das partes envolvidas no processo de compras governamentais no ComprasNet.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, Fábio Ferreira *et al.* *Gestão do Conhecimento na Administração Pública*. Brasília: IPEA, 2005. (Texto para discussão, 1095).
- BEAL, A. *Gestão estratégica da informação*. São Paulo: Editora Atlas, 2004.
- BOENTE, Alfredo Nazareno Pereira ; GOLDSCHMIDT ; ESTRELA, Vania Vieira . Uma Metodologia de Suporte ao Processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados. In: *V Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, 2008, Resende - RJ. V SEGeT, 2008. v. 1. p. 4-5.
- CONSEGI: *Rodada de Compartilhamento de Software*. São Paulo, 26 de agosto de 2008. http://www.comprasnet.gov.br/noticias/noticias1.asp?id_noticia=276. Acesso em 24 maio 2009.
- COSTA, Eduardo da. Classificação de serviços de governo eletrônico. In: FERRER, Florencia; SANTOS, Paula (Org.). *E-Government*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- DRUCKER, Peter. *As novas realidades*. São Paulo: Pioneira, 1998.
- FAYYAD, U. M.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; SMYTH, P. *From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview. Knowledge Discovery and Data Mining*, Menlo Park : AAAI Press, 1996.
- FERRO, Mariza ; LEE, Hwei Diana . O Processo de KDD *Knowledge Discovery in Database* para Aplicações na Medicina. In: *Seminc 2001*, 2001, Cascavel. Anais da Seminc 2001, 2001.
- FRAWLEY, William J.; PIATETSKY-SHAPIRO, Gregory; MATHEUS, Christopher J. *Knowledge Discovery in Databases: An overview*. In: *AI Magazine. American Association for Artificial Intelligence*. Menlo Park, CA, USA, 1992. p. 57 – 70.
- GOLDSCHMIDT, R. R.; PASSOS, E. *Data Mining: Um Guia Prático*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- BIRD. *Estudo do Banco Mundial atesta a eficiência do sistema ComprasNet.* Disponível em: <http://www.serpro.gov.br/noticias-antigas/noticias-2006/20061129_03/?searchterm=comprasnet%20indicadores>. Acesso em 24 maio 2009.
- GRÖNLUND, Å. e HORAN, T. Introducing e-gov: history, definitions, and issues. *Communication of the Association for Information Systems*. Vol. 15, p. 713 – 729, 2004.
- GRÖNLUND, Å. *Electronic Government – Design, Applications, and Management*. Hershey, PA: Idea Group, 2002.
- HAN, J.; KAMBER, M. *Data Mining*. New York: Morgan Kaufmann Publishers, 2001.
- HILLER, Janine S. e BÉLANGER, France. *Privacy Strategies for Eletronic Government*. IN: ABRAMSON, Mark e MEANS, Grady E. (Org). *E.Government 2001*. Lanham: Rowman & Littlefield, 2001, p.163-196. 245p.
- HOESCHL, Hugo Cesar. *Curso de Governo Eletrônico*. Disponível em: <<http://www.ijuris.org/editora/publicacoes.htm#janela>>. Acesso em: 23 maio 2009.
- INMON, William H. *Como construir o Data Warehouse*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- MACHADO, F. N. R. *Projeto de Data Warehouse: uma visão multidimensional*. São Paulo: Editora Érica, 2000.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. *Mais do que planejar, realizar*. Disponível em <http://www.serpro.gov.br/imprensa/publicacoes/Tema/tema_183/materias/mais-do-que-planejar-realizar/?searchterm=comprasnet%20indicadores>. Acesso em 24 maio 2009.
- MINTZBERG, Henry; QUINN, James Brian. *Strategy process: concepts, contexts, cases*. 3ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. 4. ed. Rio de Janeiro : Campus, 1997. 358 p.
- REZENDE, Cátia Gontijo. Desenvolvimento de modelo de suporte ao processo de compras governamentais utilizando técnicas de KDD. In: CARVALHO, Isamir Machado de; MENDES, Sérgio Peixoto; VERAS, Viviane Muniz (Org.). *Gestão do conhecimento: uma estratégia empresarial*. Brasília: JJ Gráfica e Comunicações, 2006.

RILEY, Thomas B. *E-Governance vs. E-Government. Information for Development*. Disponível em <<http://www.i4donline.net/issue/nov03/egovernance.htm>>. Acesso em 24 maio 2009.

SANCHEZ, Oscar Adolfo. *O Governo Eletrônico no Estado de São Paulo*. Mineo. Rodhes (R.A.W), 1996.

SANTANNA, Rogério S. As práticas de gestão do conhecimento são centrais para a eficiência do governo eletrônico. In: CARVALHO, Isamir Machado de; MENDES, Sérgio Peixoto; VERAS, Viviane Muniz (Org.). *Gestão do conhecimento: uma estratégia empresarial*. Brasília: JJ Gráfica e Comunicações, 2006.

SANTOS, Antônio R. et al. (Org.) *Gestão do conhecimento: uma experiência para o sucesso empresarial*. Curitiba: Champagnat, 2001.

SANTOS, Paula. *Compras governamentais*. In: FERRER, Florencia; SANTOS, Paula (Org.). *E-Government*. São Paulo: Saraiva, 2004.

SANTOS, Roberval J. L. *Governo Eletrônico: o que se deve fazer e o que não se deve fazer*. XVI Concurso de Ensayos e Monografías del CLAD sobre a Reforma del Estado y Modernización de la Administración Publica. Caracas: 2003.

SOARES JR, J e QUINTELLA, R. *Indicadores sociais e econômicos de baixo custo e sua gestão da interface entre os governos estadual e municipal*. O&S, 2, 2002.

TERRA, José Cláudio C. *Gestão do Conhecimento : O Grande Desafio Empresarial*. São Paulo: Negócios, 2000.

VASCONCELOS, Flavio Carvalho de . *Da Gestão do Conhecimento à Gestão da Ignorância: Uma Visão co-Evolucionária*. Revista de Administração de Empresas (FGV), São Paulo, 2001.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2ª. edição. Porto Alegre Editora Bookman, 2001.