



O USO DE ARMAZÉM DE INFORMAÇÕES PARA TOMADA DE DECISÃO NA POLÍTICA DE COMPRAS GOVERNAMENTAIS DE MINAS GERAIS

Welson Kleiton Antonio de Souza, Leonardo Lacerda Bittencourt Maciel, Thiago Moreira Zolini, Luciana Vianna de Salles Drumond
(FJP-MG; Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais)

Resumo: O principal objetivo deste trabalho é avaliar como a tecnologia de Armazém de Informações (Data Warehouse) é utilizada pelo governo de Minas Gerais nos processos decisórios da área de compras governamentais. O estudo de caso é centrado no Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços - SIAD, por meio do qual o governo mineiro controla o ciclo de suprimentos de materiais e serviços, desde o planejamento da compra até o momento em que os materiais são recebidos ou os serviços contratados são realizados. A partir de um referencial teórico calcado na gestão do conhecimento e na tomada de decisão, observando os preceitos que envolvem as temáticas de sistemas de informação, business intelligence e data mining, foi adotada uma metodologia que buscou contextualizar a utilização de sistemas corporativos na política de suprimentos, identificar as arquiteturas e ambientes computacionais adotados, mapear o fluxo de utilização do Armazém SIAD e a percepção dos usuários em relações ao uso da ferramenta. A estratégia de pesquisa adotada foi realizar uma vasta pesquisa documental acerca da temática para, depois, realizar entrevistas com os gestores, assessores e técnicos do órgão de governo que estabelece e coordena a política de compras e logística do Estado. Após descrito o modelo de funcionamento e as tecnologias e ferramentas aplicadas, são elencados os principais usos do Armazém SIAD, assim como, são apresentadas as principais percepções dos gestores e dos usuários. Por fim, são apontadas lacunas e oportunidades de melhorias do objeto de estudo.

Palavras-chaves: Gestão do Conhecimento; Tomada de decisão; Armazém de Informações; Sistemas de Informação

INTRODUÇÃO

No mundo contemporâneo, os negócios exigem aprimoradas ferramentas para o auxílio às ao planejamento e execução das funções associadas aos negócios das organizações. Para atender melhor e mais rapidamente às necessidades de seus clientes é necessário que as organizações atualizem as infraestruturas de negócios e alterem o seu modo de trabalho (O'BRIEN, 2010).

Para o setor público, é fato que todos os modelos gerenciais adotados por organizações públicas nas décadas recentes, sob o prisma da New Public Management - NPM (Nova Gestão Pública - NGP), foram implantados com a massiva utilização dos recursos oferecidos pelas tecnologias da informação e comunicação (TICs). As TICs oferecem recursos que podem ser utilizados para proporcionar maior agilidade aos processos e otimizar os fluxos de trabalho, garantindo a segurança, integridade, disponibilidade, confiabilidade e rastreabilidade de dados e informações. Por isso, tanto o setor privado quanto a administração pública brasileira vêm adotando iniciativas que utilizam a tecnologia da informação como meio de aprimorar seus processos administrativos e melhorar sua prestação de serviços. Nesse contexto, a utilização de sistemas de informação para o gerenciamento das aquisições públicas é essencial.

A tecnologia possui o papel de viabilizar as iniciativas de modernização e transformação da gestão pública. Além disso, as TICs propiciam e aceleram o desenvolvimento de novas formas de geração, tratamento e distribuição de informação (ALVARENGA NETO, 2008). Todavia, o fato de produzir grandes quantidades de dados não qualifica o processo decisório das organizações. É necessário dotá-los de valor e de significados úteis, por meio da estruturação e compartilhamento de informações, de maneira inteligível para gerar conhecimento aplicável (DAVENPORT, 2002).

Davenport e Prusak (2003) acrescentam que a única vantagem que uma empresa possui é aquilo que ela sabe coletivamente, a eficiência com a qual ela usa o que sabe e a rapidez com que ela adquire e utiliza novos conhecimentos. Por isso, ganha relevância a gestão do conhecimento organizacional que pode ser entendida como a gestão do contexto e das condições nas quais o conhecimento pode ser criado, compartilhado e utilizado com vistas ao alcance dos objetivos organizacionais (ALVARENGA NETO; CHOO; 2010). Choo (2003) aponta que a busca e o processamento de informação são fundamentais para atividade humana e social. Roedel (2006) destaca a importância em se criar uma cultura gerencial que priorize a utilização da informação de alto valor agregado no processo decisório, pois, ela permite o acúmulo de um rápido entendimento das mudanças quando é contextualizada corretamente.

Nesse contexto, aplica-se o conceito Inteligência Aplicada ao Negócio - *Business Intelligence* (BI) como um conjunto de tecnologias, aí incluídos os Data Warehouse (Armazém de Informações), que permitem o cruzamento de informações e suportam a análise dos indicadores de desempenho de um negócio para a tomada de decisão, em especial, neste estudo, no que tange ao planejamento e execução das compras governamentais.

OBJETIVOS

O objetivo geral é avaliar como a tecnologia de Armazém de Informações (Data Warehouse) é utilizada pelo governo de Minas Gerais no que tange à política compras governamentais.

A partir do macro objetivo, temos os seguintes objetivos específicos: a) identificar os ambientes e tipos de sistema de informação utilizados na operacionalização das compras públicas; b) avaliar a forma de utilização do Armazém de Informações pelos gestores e usuários responsáveis pela formulação da política de compras; e, c) apontar as potencialidades e limitações da utilização dos armazém de informações pelo governo.

METODOLOGIA

Os trabalhos podem ser classificados, de acordo com Vergara (2010), em relação aos fins e em relação aos meios. Quanto aos fins, podem ser do tipo exploratório, descritivo, explicativo, metodológico, aplicado ou intervencionista. Quanto aos meios, podem ser classificados como pesquisa de campo, de laboratório, bibliográfica, documental, experimental, ex post facto, participante, pesquisa de ação ou estudo de caso. Segundo Gil (2010, p. 37), o estudo de caso "consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu detalhado conhecimento [...]". Serve para descrever e contextualizar a situação em que se está fazendo a investigação.

Este trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa do tipo descritiva, com uma abordagem qualitativa, pois ele descreverá as características de uma ferramenta governamental e detalhes da sua operação. Apresentará as principais discussões da literatura acerca de criação e utilização de informações para construção de conhecimento organizacional com a finalidade de utilizá-los nos processos decisórios.

A Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG é responsável pela definição de políticas, normatização e coordenação das atividades dos órgãos e entidades estaduais em matéria de compras públicas. Essas atribuições são desenvolvidas pela Superintendência Central de Recursos Logísticos e Patrimônio – SCLRP que faz a coordenação do gerenciamento logístico como um todo. As diretrizes para as atividades de compras concentram-se principalmente na Diretoria Central de Licitações e Contratos (DCLC) – que regulamenta as normas para as aquisições e gerenciamento dos contratos; e as diretrizes para atividades de almoxarifado e patrimônio (além de outras atribuições) são elaboradas pela Diretoria Central de Administração Logística (DCAL), sendo que as regras de negócio são implementadas nos sistemas de informação sob gerência da Coordenação Geral do SIAD em parceria com as diretorias.

Foram realizadas entrevistas com 6 (seis) assessores e técnicos das respectivas unidades organizacionais da SCRLP que utilizam a ferramenta Armazém de Informações do Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços – SIAD (oito pessoas utilizam a ferramenta na SCRLP). Dos 4 quatro gestores da SCRLP foram entrevistados 3 (três).

DADOS, INFORMAÇÕES E CONHECIMENTO

Dados são fatos básicos e diretos, formados por uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis que não representam algo significativo por não possuir relevância e propósito em si mesmo (SETZER, 1999). São fatos brutos, um fluxo infinito de coisas que do presente e do passado (LAUDON; LAUDON, 1999). Para Turban, Rainer e Potter (2005) são uma descrição elementar das coisas, eventos, atividades e transações, porém sem carregar qualquer significado específico - podem ser numéricos, alfanuméricos, valores, sons ou imagens.

"Os dados são fatos em sua forma primária. Dado é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação. O dado é a descrição limitada do real, desvinculada de um referencial explicativo e difícil de ser utilizado por ser ininteligível. Possui pouco valor além de si mesmo até que relações sejam definidas" (SILVA; RIBEIRO; RODRIGUES, 2005, p. 37)

Já a informação é um conjunto de fatos organizados que fornecem valor adicional além do valor em si mesmo (LAUDON; LAUDON, 2010), são os dados aos quais as pessoas deram forma para torná-los significativos e úteis (LAUDON; LAUDON, 1999; SILVA; RIBEIRO; RODRIGUES, 2005; TURBAN; RAINER; POTTER, 2005). Para Dumont, Ribeiro e Rodrigues (2006, p. 34) é

"a mensagem transmitida da interpretação de um ou mais dados, ou, de forma mais simples, de um dado ou de conjunto de dados, com valor agregado implícito objetivando uma comunicação".

"Informação é a descrição mais completa do real associado a um referencial explicativo. Representa fatos da realidade com base em determinada visão de mundo [...] é o significado que o homem atribui a um determinado dado, por meio de convenções e representações [...] capaz de alterar o conhecimento de alguém [...] com informação, se tomam decisões [...] constitui-se um suporte básico para toda atividade humana e que todo o nosso cotidiano é um processo permanente de informação" (SILVA; RIBEIRO; RODRIGUES, 2005, p. 38)

De acordo com O'Brien (2010), além de adquirir valor adicional em relação aos dados, a informação é dotada de três dimensões, com os seguintes requisitos: tempo (prontidão, aceitação, frequência e período), conteúdo (precisão, relevância, integridade, concisão, amplitude e desempenho) e forma (clareza, detalhe, ordem, apresentação, mídia).

O Conhecimento é uma abstração pessoal de algo que foi experimentado por alguma pessoa (SETZER, 1999), são informações valiosas que foram analisadas e avaliadas sobre a sua confiabilidade, sua relevância e sua importância - ou seja, houve aplicação do saber (DAVENPORT, 2002). Conforme Figura 1, está relacionado com um conjunto de ferramentas conceituais utilizados para criar, colecionar, armazenar e compartilhar informações (LAUDON; LAUDON, 1999).

Figura 1 - Dados, Informação e Conhecimento

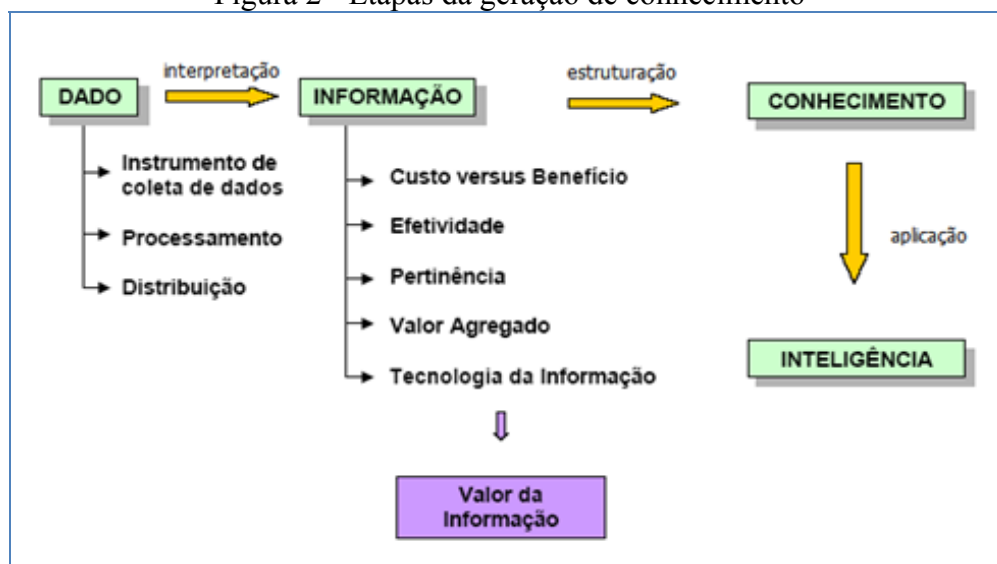
| Dados | Informação | Conhecimento |
|---|--|--|
| <p>Simples observações sobre o estado do mundo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilmente estruturados; ✓ Facilmente obtidos por máquinas; ✓ Frequentemente quantificados; ✓ Facilmente transferíveis. | <p>Dados dotados de relevância e propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Requer unidade de análise; ✓ Exige consenso em relação ao significado; ✓ Exige necessariamente a mediação humana. | <p>Informação valiosa da mente humana. Inclui reflexão, síntese; contexto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ De difícil estruturação; ✓ De difícil captura em máquinas; ✓ Frequentemente tácito; ✓ De difícil transferência. |

Fonte: Adaptado de DAVENPORT, 2002, p. 18.

O conhecimento representa algo, são informações com propósitos próprios – úteis para apoiar uma tarefa específica ou tomar uma decisão. É o fruto do carregamento de experiência e aprendizado acumulado para ser aplicado a um problema ou atividade (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005). Logo, está relacionada com a potencial utilização da informação em um contexto de aplicação que o usuário tenha domínio para agir e interagir com o ambiente (DUMONT; RIBEIRO;

RODRIGUES, 2006). Assim, as informações servem de base para a construção do conhecimento e podem alterá-lo. Se houver sucesso nesse o ciclo - o indivíduo possui a habilidade de se gerar conhecimento, então ele é dotado de inteligência.

Figura 2 - Etapas da geração de conhecimento



Fonte: Adaptado de DUMONT; RIBEIRO; RODRIGUES, 2006, p. 36.

A interpretação dos dados gera informações que serão estruturadas para gerar conhecimento. Porém, a inteligência surge apenas quando o indivíduo ou organização interage com o seu ambiente e gera novos conhecimentos, de acordo com a Figura 2.

4.1 Gestão do Conhecimento

O conhecimento, apesar de intangível, é o bem de maior valor de uma organização (DAVENPORT; PRUSACK; 2003). Para Rezende (2002), a gestão deste conhecimento é uma forma de a administração aproveitar ao máximo as habilidades e competências das pessoas para disseminar as melhores práticas que fomentem o crescimento organizacional. Davenport e Prusak (2003) acrescentam que a única vantagem que uma empresa possui é aquilo que ela sabe coletivamente, a eficiência com a qual ela usa o que sabe e a rapidez com que ela adquire e utiliza novos conhecimentos.

Gestão do Conhecimento pode ser compreendida como um conjunto de atividades voltadas para promoção do conhecimento organizacional que possibilitaria a utilização das melhores informações e dos melhores conhecimentos disponíveis por parte dos colaboradores, com objetivo de maximizar a competitividade (ALVARENGA NETO, 2008).

A gestão do conhecimento organizacional pode ser traduzida como a gestão do contexto e das condições nas quais o conhecimento pode ser criado, compartilhado e utilizado com vistas ao alcance dos objetivos organizacionais. Para tanto, as organizações devem criar contextos capacitantes, processos estratégicos de conhecimento, condições capacitantes e níveis de interação. Desse modo, a criação, o compartilhamento, a transferência e o uso das informações são transacionados entre os níveis de interação: individual, grupos/equipe, organizacional e interorganizacional; para que sejam criados novos conhecimentos (ALVARENGA NETO; CHOO; 2010).

As organizações utilizam a informação para perceber mudanças e desenvolvimentos em seu meio ambiente externo. Elas criam, processam e organizam as informações com o propósito de gerar novos conhecimentos e fomentar o aprendizado organizacional e, por fim, buscam e avaliam informações com o fito de tomar decisões.

Desse modo, a criação de significado reduz os níveis de atuação. A construção do conhecimento introduz possíveis (novas) capacidades. E a tomada de decisão guia quais informações e quais critérios serão relevantes.

4.2 Tomada de decisão

Uma organização pode ser definida como um complexo sistema de decisões, pois as pessoas participam racionalmente e conscientemente quando escolhem e decidem um curso ação em detrimento de outros, a respeito de alternativas mais ou menos racionais que lhe são apresentadas (SILVA; RIBEIRO; RODRIGUES, 2005; ALVARENGA NETO, 2008)¹.

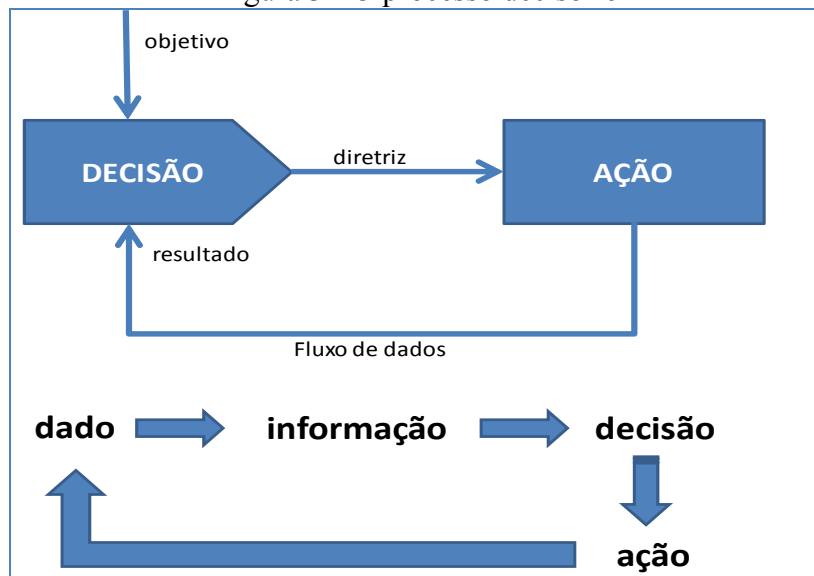
Toda decisão "deve ser tomada racionalmente, com base em informações completas sobre os objetivos da empresa, alternativas plausíveis, prováveis resultados dessas alternativas e importância desses resultados para a organização (CHOO, 2003, p. 29). Em função da racionalidade limitada, os atores organizacionais procuram um curso de ação que seja satisfatório ou suficientemente bom, em vez de buscar o melhor. Por isso, o processo é simplificado - rotinas, regras e princípios heurísticos são aplicados de modo a reduzir a incerteza e a complexidade.

¹ Ambos autores remetem à teoria da decisão de Hebert Simon para explicar o comportamento humano nas organizações.

Para Turban, Rainer e Potter (2005) a tomada de decisão é um processo composto de três fases: i) inteligência: análise da situação e reconhecimento de um problema; ii) projeto: definição e análise das alternativas por meio da construção de um modelo (suposições) que para previsão e medição das consequências; e, iii) escolha: a decisão é tomada - uma alternativa é escolhida. Uma implementação bem sucedida resolve um problema ou explora um nova oportunidade (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005). Porém, para resolver um problema é necessário ir além de uma escolha, é necessário incluir as fases de implementação e monitoramento (STAIR; REYNOLDS, 2006): iv) implementação: a solução é posta em prática; e, v) monitoramento: avaliar se a implementação resultou nos resultados esperados.

Já para Silva, Ribeiro e Rodrigues (2005), conforme Figura 3, o processo decisório é composto por: (i) um objetivo: que permite a tomada de decisão; (ii) uma diretriz: resultante da decisão; (iii) uma ação: para executar a diretriz; e, (iv) o resultado da ação: que é o feedback para a decisão, possibilitando o ciclo do processo decisório.

Figura 3 - O processo decisório



Fonte: SILVA; RIBEIRO; RODRIGUES, 2005, p. 63.

Uma decisão pode (e deve) mudar o estado de uma organização. Porém, os seres humanos procuram maximizar ou manter a ordem, a coerência e seus interesses pessoais quando avaliam quais alternativas podem levar a determinados resultados, podendo evitar, ocultar ou desconsiderar intencionalmente informações que não esteja aderentes às suas alternativas preferidas (CHOO, 2003).

Conforme aponta Starec (2006, p. 50) "decisões são tomadas por pessoas, e as pessoas são falíveis. [...] No passado, os tomadores de decisão confiavam basicamente em seus instintos, no bom senso e na própria experiência profissional". Esse padrão não é mais válido, apesar de sua importância para o conhecimento tácito. Assim, num sistema de conhecimento, as informações relevantes e úteis são processadas por pessoas e por recursos computacionais para serem transformadas em conhecimentos explícitos que poderão ser utilizados por todas as pessoas da organização como suporte à tomada de decisão e à obtenção de vantagem competitiva inteligente (REZENDE, 2002; STAREC, 2006).

4.3 Inteligência Competitiva

Roedel (2006) destaca que uma coleção de informações bem tratadas e analisadas podem gerar inteligência, ou seja, um conhecimento a partir do qual se pode agir e tomar decisões competitivas. Para consecução desses objetivos, a inteligência empresarial desempenha o papel de levar a informação para o maior número de pessoas possíveis dentro da organização (REZENDE, 2002). Para o autor, a inteligência empresarial é "o somatório dos conceitos de inovação, criatividade, qualidade, produtividade, efetividade, perenidade, rentabilidade, modernidade, inteligência competitiva e gestão do conhecimento" (REZENDE, 2002, p. 26).

Em um ambiente concorrencial, o diferencial está naqueles que conseguem recuperar, tratar, interpretar e utilizar as informações de forma eficaz (MCGEE; PRUSAK, 2002). Nesse sentido, alinhado aos objetivos estratégicos das empresas, a inteligência competitiva deve utilizar diversas fontes de informações para definição e implementação dos processos que ampliem a competitividade empresarial (BARBIERI, 2001), e, porque não, governamental. Tal tipo de abordagem, também chamada de inteligência corporativa, empresarial, de negócios ou competitiva, enfoca nas forças e fraquezas da organização para enfrentar as adversidades do ambiente.

A inteligência competitiva é orientada para a obtenção de vantagem competitiva com o objetivo de subsidiar a tomada de decisão e atingir as metas estratégicas (ROEDEL, 2006). Portanto, ela é uma ferramenta gerencial que ao desnudar o presente faz com que a análise sobre os concorrentes e o monitoramento do meio permita traçar o futuro mediante o emprego de ferramentas e fontes de informações próprias, ou seja, por meio do *business intelligence*.

Para Dumont, Ribeiro e Rodrigues (2006), a informação desestruturada não gera conhecimento, assim como o conhecimento sozinho não gera inteligência. Para os autores, todas as organizações são dotadas de inteligência na medida em que são constituídas por pessoas. Nesse sentido, é o ser humano quem atribui significado ao processo de transformação de dados em informações e, por sua vez, de informações em conhecimento. Mas, a tecnologia da informação bem estrutura pode auxiliá-los nessa busca.

TECNOLOGIAS, SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E BUSINESS INTELLIGENCE

A Tecnologia da Informação - TI é “o conjunto convergente de tecnologias em microeletrônica, computação (hardware e software), telecomunicações, radiodifusão, e optoeletrônica.” (CASTELLS, 1999, p. 49). A TI é a conjunção do hardware (infraestrutura de computadores e comunicação de dados) e software (programas e sistemas) para criar, armazenar e difundir dados e informação na criação do conhecimento (SILVA; RIBEIRO; RODRIGUES, 2005).

Para O'Brien (2010), o sucesso da utilização da TI poder ser medido pela eficácia com que ela proporciona apoio às estratégias organizacionais ao viabilizar processos de negócios que criem valor (interior e exterior) no ambiente em que operam. Contudo, deve-se ter em mente que são as pessoas que criam soluções tecnológicas para resolverem os problemas colocados às empresas (LAUDON; LAUDON, 2010).

Sistema é um conjunto de partes integrantes e interdependentes em interação que formam um todo unitário com um determinado objetivo e funções comuns (ROSINI; PALMISANO, 2003; OLIVERIA, 2008). O termo possui amplo alcance, desde as estruturas sociais, práticas e comunidades até os sistemas computadorizados que permitem que as informações sejam armazenadas e recuperadas (CHOO, 2003). Sistema de Informação é o conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicação e recursos de dados que coleta (recupera), processa (transforma) e dissemina ou armazena dados e informações (O'BRIEN, 2010) **com objetivo de apoiar a tomada de decisão, a coordenação e o controle em uma organização** (LAUDON; LAUDON, 2010, grifo nosso).

McGee e Prusak (2002) consideram que informação gera mais informação e que o conhecimento gera mais conhecimento, em um processo retroalimentar. Informação e conhecimento são abstrações humanas que são administradas por meio da peopleware. Nesse sentido, a tecnologia da

informação têm papel periférico sob o risco das organizações tornarem se dependentes da tecnologia (DAVENPORT, 2002).

Business Intelligence - BI, ou sistema de inteligência de negócios, inteligência empresarial, inteligência competitiva, etc. -, é um conjunto de aplicações e técnicas para coletar, armazenar, analisar e oferecer acesso aos dados (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005) e métodos de gerência de dados que empregam diversos tipos de ferramentas de software para proporcionar ganhos nos processos decisórios. São sistemas de banco de dados orientados a dar suporte à tomada de decisão gerencial para tornar a organização mais inteligente (MELO, 2007). BI é o resultado da coleta de dados que serão organizados e transformados em informações que serão analisadas e contextualizadas para transformarem-se em inteligência que, por sua vez, possibilitará a geração de vantagem competitiva para a organização (DUMONT; RIBEIRO; RODRIGUES, 2006) e ajudam os usuários a tomarem melhores decisões estratégicas (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005).

Um sistema de inteligência de negócios é um processo organizacional no qual a informação é sistematicamente coletada, analisada e disseminada como conhecimento aos usuários que possam tomar ações a partir dele. Devido à quantidade e variedade de informações que chegam às organizações diariamente, é prudencial que sejam definidos critérios para selecionar e organizar os dados que realmente interessam ao negócio, em especial na administração pública (DUMONT; RIBEIRO; RODRIGUES, 2006, p. 157).

A intensa utilização de sistemas transacionais produziram um enorme massa de dados para que técnicos e gerentes tratassem e analisassem o negócio da empresa. As ferramentas de *business intelligence* permitem que uma organização adquiram a habilidade de compreender a relação estabelecida entre os produtos originados nos processos administrativos para utilização no processo decisório. Os projetos de BI devem estar vinculados ao planejamento estratégico (GONÇALVES, 2012).

5.1 Banco de Dados

Um banco de dados (BD) é uma coleção de dados inter-relacionados - com algum significado inerente (ELMASRI; NAVATHE, 2011). É uma coleção de arquivos relacionados, tabelas, relações que armazenam dados e as associações entre eles, ou seja, são itens de dados, armazenados, organizados para recuperação (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005, p. 43). Banco

de dados é uma coleção de dados operacionais usados pelas aplicações de uma determinada organização. Nos sistemas de informações, os dados são organizados por meio da seguinte hierarquia: o menor fragmento é o bit, que agrupados formaram um byte (caractere). Um conjunto de caracteres formam um campo que agrupados e relacionados entre si formaram um registro. Um grupo de registros relacionados forma um arquivo e, os arquivos relacionados forma o banco de dados (LAUDON; LAUDON, 2009, p. 122). A coleção de programas que permite aos usuários criar, manipular e manter um banco de dados é chamado de sistema gerenciador de banco de dados - SGBD. A junção do BD mais um SGBD forma um sistema de banco de dados (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

Existem, também, os banco de dados multidimensionais (Model Dimensional Data - MDD) que são é um sistema de banco de dados que armazena suas informações como um cubo n-dimensional, ou seja, os dados ficam armazenados em matrizes que podem ser visualizadas lado a lado de forma que seja possível lidar com diversas visões simultaneamente (ROSINI; PALMISANO, 2003). Um banco de dados multidimensional é organizado e pode ser analisado por diferentes visões ou perspectivas chamadas de dimensões ou dimensões de negócios - representadas pelas arestas dos cubos e representam as principais visões da empresa (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005).

5.2 Data Warehouse (Armazém de Informações)

Um Data Warehouse (DW) - Armazém de Informações é:

"um banco de dados que serve como um repositório de uma empresa ou organização, construído para fins de relatório e análise de negócio." (GONÇALVES, 2012, p. 23).

"é um banco de dados que consolida dados extraídos de diversos sistemas de produção e operacionais em um grande banco de dados que poder ser utilizado para relatórios e análises gerenciais [...] de modo que possam ser usados para tomada de decisão e análises gerenciais." (LAUDON; LAUDON, 1999, p. 137).

Já para Kimball e Ross (2002) é "[...] um ambiente para organizar, gerenciar e disponibilizar informações oriundas de fontes diversas, fornecendo uma visão única de parte ou de todo o negócio com o objetivo de dar suporte a operações analíticas." Gonçalves (2012) cita que a utilização dele decorre da evolução dos sistemas de informação na década de 1980 a partir das limitações dos sistemas transacionais em gerar relatórios em tempo real.. Sua finalidade é permitir a realização de consultas de dados totalizados, o que possibilita análises temporais com enfoque analítico.

O DW é um ambiente para organizar, gerenciar e disponibilizar informações oriundas de fontes diversas, fornecendo uma visão única de parte ou de todo o negócio com o objetivo de dar suporte a operações analíticas. Ele são otimizados para a recuperação de dados, não para o processamento rotineiro de transações (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

Para Kimball e Ross (2002), os objetivos fundamentais de um Data Warehouse são:

- ✓ fazer com que as informações de uma empresa possam ser facilmente acessadas;
- ✓ apresentar as informações da empresa de modo consistente;
- ✓ ser adaptável e flexível a mudanças;
- ✓ ser um baluarte seguro que protege as informações;
- ✓ ser aceito pela comunidade de negócio; e,
- ✓ funcionar como a base para uma melhor tomada de decisão.

Logo, o Data Warehouse pode ser entendido como um conjunto de programas que extraem dados dos variados ambientes operacionais da organização. O seu banco de dados tem a função de manter os dados extraídos dos diversos sistemas com informações agregadas, provenientes de diversas fontes e formatos, e, com ferramentas capazes de manipular os dados residentes para fornecer informações de acordo com as necessidades de seus usuários (ROSINI; PALMISANO, 2003).

Concluindo, um Data Warehouse não é apenas uma ferramenta ou tecnologia. Na verdade, é uma associação de um conjunto de tecnologias com alto valor para as organizações porque disponibiliza informações para gerar novos conhecimentos que serão utilizados estrategicamente (ROSINI; PALMISANO, 2003).

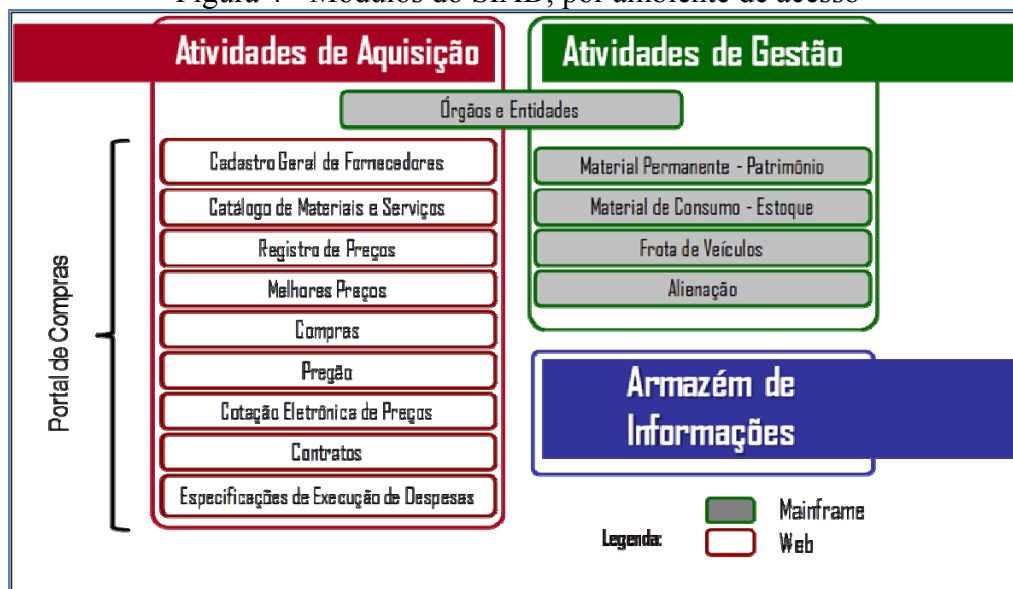
RESULTADOS ENCONTRADOS

6.1 A Política de Compras de MG

As organizações, especialmente as da administração pública, são organismos complexos que satisfazem seus propósitos unicamente pela operação e funcionamento integrado de suas áreas (SILVA; RIBEIRO; RODRIGUES, 2005). Por isso, o governo mineiro optou pela utilização de um sistema de gestão integrado denominado como Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços - SIAD.

Desde 2004, as licitações passaram a ser efetuadas por meio do Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços – SIAD. Desde então, o SIAD é de utilização obrigatória para a realização de procedimentos licitatórios pelos órgãos e entidades da administração pública estadual. Já em 2009, as compras eletrônicas passaram a ser operacionalizadas por meio do Portal de Compras MG, integrado ao SIAD, conforme Figura 4. A partir da adoção de novas tecnologias, o portal permitiu que todas as áreas de gestão de suprimentos fossem agrupadas em um mesmo ambiente virtual. Na prática, para fornecedores e cidadãos, o Portal de Compras MG unificou o sitio eletrônico para o contato com o governo quando for necessária a busca de qualquer informação relacionada a compras públicas: seja um edital de licitação, o resultado de um processo competitivo, a consulta à legislação, especificação dos bens, etc. O Portal de Compras MG pode ser acessado por meio do endereço: www.compras.mg.gov.br.

Figura 4 - Módulos do SIAD, por ambiente de acesso



Fonte: Coordenação Geral do SIAD

O ciclo logístico governamental produz um enorme volume de dados de diferentes origens na medida em que os usuários passam a utilizar intensamente os diversos módulos (sistemas transacionais) do SIAD. Isso exige a adoção de ferramentas que permitam aos gestores tratar e analisar o negócio de compras governamentais.

6.2 O Armazém de Informações do SIAD

Por meio do Armazém de Informações do SIAD (Armazém SIAD) é realizada a extração de informações gerenciais do SIAD. É uma ferramenta de *business intelligence* que oferecem dados e informações para serem utilizadas nos níveis operacionais e gerenciais dos órgãos e entidades

mineiros. Sua utilização pela administração pública estadual depende de dispêndio de recursos próprios por parte dos (órgãos e entidades) interessados, diferentemente do SIAD que é mantido exclusivamente pela SEPLAG.

Segundo a CGSIAD, o público alvo da ferramenta é aquelas pessoas que possuem afinidade com a tecnologia e cálculos estatísticos. Entre os usuários potenciais estão todos aqueles que trabalham de alguma forma com os módulos do SIAD (citados acima) – inclusive (especialmente) coordenadores de unidades de compras e unidades de almoxarifados.

6.3 Usos para tomada de decisão

Aqui, são relatados os usos e percepções dos usuários entrevistados. Os principais usos do Armazém do SIAD são:

- a) “liberar” processamento dos sistemas transacionais – não sobrecarregar as rotinas,
- b) produzir informações agregadas para a alta gestão, órgãos e entidades do governo,
- c) realizar estatísticas de compras - acompanhamento da quantidade e do valor comprado,
- d) acompanhar a frota e os estoques de materiais do estado,
- e) monitoramento de indicadores de compras,
- f) subsidiar novas políticas de compras,
- g) controle orçamentário e financeiro,
- h) prestar informações para os órgãos de controle e tribunais de contas,
- i) informar a sociedade civil os dados de compras governamentais.

O foco de utilização é a produção de informações para acompanhar o desempenho dos órgãos em relação às metas e indicadores estabelecidos pela SEPLAG para o restante do governo, conforme apontado a seguir "... faço apurações do indicador do Projeto de Gestão Estratégica de Suprimentos e da economia dele. Ainda utilizo para pesquisas diversas, como as principais aquisições dos órgãos e entidades, dentre outras." (Entrevistado C).

Mesmo com a percepção da importância do armazém para os processos da SCRLP "... a sistematização e disponibilização dos dados sobre as compras realizadas no âmbito dos órgãos e entidades do Governo de Minas, no que diz respeito a forma de contratação, preços, fornecedores e volumes é essencial para a formulação de políticas de compras e planejamento" (Entrevistado H)

e "... a mensuração da informação por meio de indicadores possibilita a análise de dados específicos no monitoramento das políticas de compras públicas. Cabe destacar a possibilidade de gerar dados históricos comparáveis, o que permite a apreciação da evolução das políticas implantadas e constatação de eventuais gargalos a serem sanados." (Entrevistado D). Contudo, foi constatado que ainda faltam dados considerados relevantes para o uso dos usuários e gerentes.

A SEPLAG consegue visualizar as informações agregadas de todo o Estado. Aqueles órgãos que não possuem acesso a ferramenta demandam a SEPLAG para extrair relatórios para uso interno deles. Conforme relato "*... pelo retorno obtido dos gestores de compras dos demais órgãos e entidades, percebe-se que ainda existem casos pontuais de desconhecimento a respeito de uso e das informações que podem ser geradas pela ferramenta*" (Entrevistado F).

Através das entrevistas, percebe-se que os relatórios sob demanda são confeccionados a partir de requisições tanto da própria administração pública quanto da sociedade civil. Portanto, os demandantes podem ser internos ou externos à burocracia estadual. No primeiro caso, destaca-se a os relatórios detalhados que são produzidos em situações onde a própria SEPLAG ou algum outro órgão do Estado necessita desenvolver uma nova ação relacionada à logística de compras e/ou necessita do suporte da equipe da SCRLP para auxiliar no mapeamento do histórico assim com subsidiar novos procedimentos. Isso caracteriza-se uma inteligência de técnica moderna em decisões sobre problemas já esperados (programados). No segundo, vem crescendo a utilização para aplicação da Lei Federal nº 12.527/2011 - Lei de Acesso à Informação Pública. As demandas relacionadas às contratações, licitações e execução orçamentária relacionadas às compras governamentais são respondidas pela ferramenta.

Em relação à formulação das políticas de compras se diz que " ... ele proporciona um conjunto de indicadores que exemplificam dados e informações que podem subsidiar o planejamento de compras de forma eficiente a fim de reduzir custos, gerar valor na administração, garantir aderência aos requisitos legais e orçamentários e aumentar a segurança, obtendo-se maior visibilidade, qualidade, produtividade e controle da gestão das compras públicas". (Entrevistado B).

Segundo Melo (2007), atualmente um ambiente BI para ser inteligente não pode possuir ferramentas de análises simples ou visualização dos dados. É necessário análise inteligente, como mineração de dados para descobrir novos conhecimentos. Mas, as pesquisas são realizadas sob

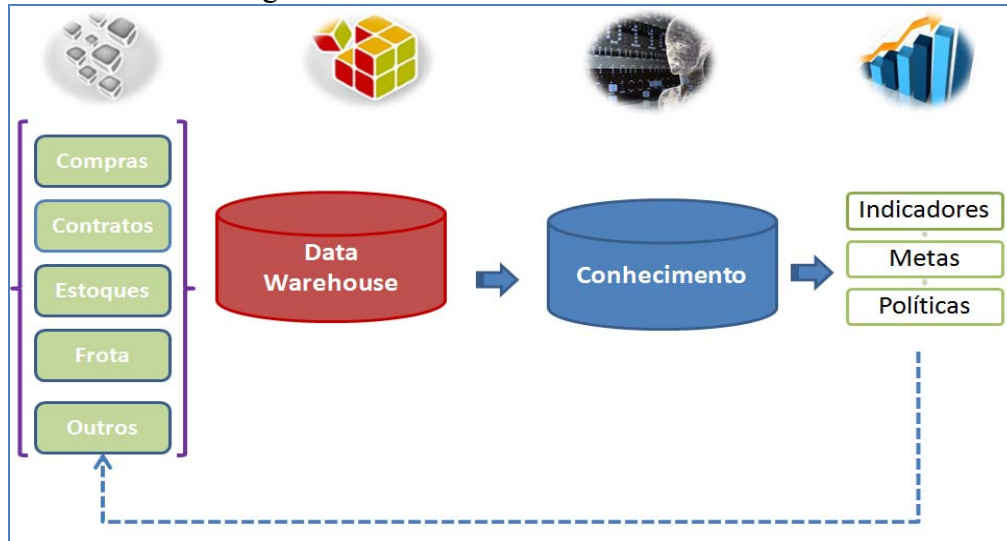
demanda - não há utilização das potencialidades de *data mining*. Segundo o Entrevistado B, a ferramenta DW atual responde bem as "perguntas" que a SCRLP coloca hoje. Porém, o próprio entrevistado ressalta que poderiam ser descobertas inferências e correlações que sequer são pensadas.

O fato que mais chamou a atenção é que todos usuários citaram que não foram capacitados e treinados para usufruir de todo potencial da ferramenta e que faltam dados dos sistemas transacionais nos universos. Mesmo o curso oferecido pela PRODEMGE², aborda apenas questões técnicas da ferramenta BO. Os próprios gestores reconhecem isso. Porém, esses últimos ressaltam a importância do conhecimento próprio do usuário para conseguir interpretar os dados e informações geradas corretamente dado que as inferências dependem de conhecimento prévio. Isso deixa claro a necessidade uma política de capacitação.

Resumindo, o fluxo de uso do Armazém SIAD está descrito na Figura 5. Os módulos do SIAD (sistemas transacionais) alimentam os universos (data marts) no DW. Por meio da ferramenta OLAP, os usuários (gestores, assessores e técnicos) da SCRLP extraem relatórios sobre os processos de compras, os fornecedores, os contratos, os estoques, os patrimônios (bens móveis), a frota de veículos, a execução orçamentária, etc. Assim, a partir do conhecimento prévio dos usuários são construídas novas informações para serem aplicadas nas decisões da referida área. Por fim, as possíveis alterações nos processos de trabalho são refletidas nos sistemas (módulos) que por sua vez voltam a alimentar o Armazém SIAD.

² Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais.

Figura 5 - Fluxo de uso do Armazém SIAD



Fonte: Elaboração própria.

CONCLUSÃO

As informações ganharam novo status e importância, pois, além de variadas, estão presentes em todos ambientes e em todas as atividades humanas (culturais, sociais, científicas, tecnológicas, políticas, econômicas, etc.) e são produzidas de forma contínua. Por isso, elas precisam ser recuperadas, classificadas, organizadas, processadas, analisadas e difundidas pelas organizações de forma cada vez mais rápida (STAREC, 2006). A partir dessas premissas, o governo de Minas Gerais, por meio do setor que gerencia a logística e as contratações públicas, desenvolveu um Armazém de Informações para extrair dados e informações que tragam novos conhecimentos para a Administração Pública Estadual organização.

A busca e o uso de informação podem ser orientados sob dois ângulos: num, onde ela vista como uma entidade externa e objetiva, independente do contexto do usuário, basta localizá-la e extraí-la; noutro, a informação é subjetiva, criada na mente do usuário a partir da interpretação dada ao significado dos dados coletados gerando novos conhecimentos (CHOO, 2003). No caso estudado, percebe-se a presença predominante de relatórios agendados onde mensalmente são gerados os dados para acompanhamento de indicadores e de notas obtidas pelos órgãos e entidades da administração em relação às objetivos pactuados com órgão central - SEPLAG. A partir deles, quando necessário, são adotadas medidas de correção ou alteração de procedimentos para adequar a ação daqueles que estão abaixo da meta prevista.

Para Stair e Reynolds (2006) ao se tomar uma decisão o gestor está buscando resolver um problema. Para que uma tecnologia ou um sistema possam ser utilizados como apoio à esse processo elas devem permitir que seja possível lidar com grandes volumes de dados (provenientes de fontes diversas), apresentar flexibilidade na elaboração e apresentação de relatórios (oferecer tanto orientação gráfica quanto textual), permitir análises detalhadas e comparações complexas e sofisticadas por meio de pacotes de software avançados. Assim, o SIAD, Portal de Compras e o Armazém de Informações do SIAD podem ser enquadrados na classificação dos autores na medida em que suprem os preceitos elencados, sendo a ferramenta DW entendida como um pacote avançado desse arranjo tecnológico.

Todavia, Alvarenga Neto (2008) cita que as organizações modernas alocam volumosos recursos financeiros em sistema da informação, porém com o foco na tecnologia em detrimento da informação, das pessoas e seus conhecimentos. Por isso, não basta possuir uma boa ferramenta do ponto vista técnico, conforme apontado. É necessário traçar uma política que alie a exploração dos recursos da ferramenta DW de forma que ajude na interpretação, conversão e processamento da informação para gerar novos conhecimentos. Assim, o governo será dotado de inteligência para responder aos desafios da área de logística.

Segundo Rosini e Palmisano (2003, p. 35) o objetivo fundamental de um Data Warehouse é "produzir informações que deverão estar atendendo à necessidade de seus usuários, nesse caso os gestores da organização". Nesse sentido, o Armazém de Informações SIAD é uma poderosa fonte de extração e monitoramento para verificar se a política e os processos logísticos implementados estão gerando os resultados planejados. Aliado à isso, os entrevistados consideram o uso da ferramenta como essencial para tomada de decisão.

Entretanto, observou uma importante lacuna e uma oportunidade de melhorias na aplicação de *Business Intelligence* na política de compras estadual. De uma lado, a necessidade de capacitar e treinar os servidores que utilizam a ferramenta DW do Armazém SIAD. Por outro, a possibilidade de aplicação de técnicas de mineração de dados para descobrir novos padrões de comportamento nas compras governamentais mineiras. O grande volume de dados existente nos universos do DW podem conter importantes informações (ainda desconhecidas) para a geração de conhecimento e para os processos de tomada de decisão da SCRLP e da SEPLAG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA NETO, Rivadávia Correa Drummond de. **Gestão do Conhecimento em Organizações**: Proposta de mapeamento conceitual integrativo. São Paulo: Saraiva, 2008.

ALVARENGA NETO, Rivadávia Correa Drummond de; CHOO, Chun Wei. **Muito além da gestão do conhecimento**: criando contextos capacitantes em organizações do conhecimento. Revista Fonte - Tecnologia da Informação na Gestão Pública. ano 7, n.10, Dezembro, 2010.

BARBIERI, Carlos. **BI2 – Business Intelligence**: Modelagem e Tecnologia. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHOO, Chun Wei. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 2003.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da Informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. 5.ed. São Paulo: Editora Futura, 2002.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

DUMONT, Danilo Mozeli; RIBEIRO, José Araújo; RODRIGUES, Luiz Alberto. **Inteligência pública na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Revan, 2006.

ELMASRI, Ramez.; NAVATHE, Sham. **Sistemas de banco de dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5º edição, São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, Rodrigo Ribeiro. **Integração de Dados na Prática**. São Paulo: Érica, 2012.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The data warehouse toolkit**: guia completo para modelagem dimensional. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de informação com Internet**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de informação gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

MCGEE, James; PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento Estratégico da Informação**: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica. 10 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MELO, Rubens Nascimento. BI e inteligência artificial. In: OLIVEIRA, Fátima Bayama de (Org.). **Tecnologia da informação e da comunicação: a busca de uma visão ampla e estruturada**. São Paulo: Pearson Prentice Hall: Fundação Getúlio Vargas, 2007. p. 130-134.

NETO, Rivadavia Correa Drummond de Alvarenga; CHOO, Chun Wei. **Muito além da gestão do conhecimento: criando contextos capacitantes em organizações do conhecimento**. Revista Fonte - Tecnologia da Informação na Gestão Pública. ano 7, n.10, Dezembro, 2010.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet**. 3º ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

REZENDE, Denis Alcides. **Tecnologia da Informação integrada à inteligência empresarial: alinhamento estratégico e análise prática nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2002.

ROEDEL, Daniel. Estratégia e Inteligência Competitiva. In: STAREC, Cláudio; GOMES, Elizabeth; BEZERRA, Jorge (Org.). **Gestão Estratégica da Informação e Inteligência Competitiva**. São Paulo: Saraiva. 2006. p. 67-86.

ROSINI, Alessandro Marco; PALMISANO, Angelo. **Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

SILVA, Arídio; RIBEIRO, José Araújo; RODRIGUES, Luiz Alberto. **Sistemas de Informação na Administração Pública**. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

SETZER, Valdemar W. **Dado, Informação, Conhecimento e Competência**. 1999. Disponível em <<http://www.ime.usp.br/vwsetzer>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

STAIR, Ralph M; REYNOLDS, George Walter. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

STAREC, Cláudio. **A Dinâmica da Informação: a gestão estratégica da informação para a tomada de decisão nas organizações**. In: STAREC, Cláudio; GOMES, Elizabeth; BEZERRA, Jorge (Org.). **Gestão Estratégica da Informação e Inteligência Competitiva**. São Paulo: Saraiva. 2006. p. 47-64.

TURBAN, Efraim; RAINER, R. Kelly; POTTER, Richard E. **Administração de tecnologia da informação: teoria & prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

VERGARA, Sylvia C.. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 12ª edição, São Paulo: Atlas. 2010.