

GESTÃO DO CONHECIMENTO EM UMA INSTITUIÇÃO DE PESQUISAS ESPACIAIS: BASE NOS MODELOS ESA E NASA

Clayton Martins Pereira

Mestre em Engenharia Eletrônica e Computação, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais¹ –
clayton.martins@inpe.br (Brasil)

Marciana Leite Ribeiro

Mestre em Planejamento Urbano e Regional, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais¹ –
marciana@sid.inpe.br (Brasil)

Érique de Souza Siqueira

Engenheiro de Controle e Automação, Instituto Tecnológico de Aeronáutica² –
erique.siqueira@gmail.com (Brasil)

Ligia Maria Soto Urbina

Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica,
Instituto Tecnológico de Aeronáutica² – ligia@ita.br (Brasil)

¹ Avenida dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja – 12227-010 – São José dos Campos - SP

² Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 – Campus do DCTA – 12228-900 – São José dos Campos - SP

Resumo

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) ainda não possui um plano institucional de Gestão do Conhecimento (GC). Ao longo dos últimos anos surgiram algumas iniciativas isoladas na tentativa de coletar, preservar e disseminar o conhecimento produzido nas diversas atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do Instituto, porém estas ainda não foram incorporadas à cultura da Instituição. O artigo tem como objetivos: apresentar uma revisão bibliográfica sobre GC e os modelos implementados pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e pela *European Space Agency* (ESA), instituições nas quais o INPE se espelha; identificar as iniciativas de GC implementadas no INPE; e propor diretrizes para a elaboração de um plano institucional de GC, identificando as melhores práticas que possam ser aplicadas em seu desenvolvimento. Espera-se que este artigo contribua com a missão do INPE em elaborar seu plano institucional de GC, ao apresentar os modelos implementados pela ESA e pela NASA, e neles identificar as melhores práticas e diretrizes a serem seguidas.

Palavras-chave: gestão do conhecimento, pesquisas espaciais, NASA, ESA, INPE.

Abstract

The National Institute for Space Research (INPE) does not have an institutional plan for Knowledge Management (KM). Over the past few years there have been some isolated initiatives in an attempt to collect, preserve and disseminate the knowledge produced in the research and technological development activities, but these initiatives have not yet been incorporated into the culture of the Institution. The article aims to: present a literature review on KM and the models implemented by National Aeronautics and Space Administration (NASA) and by the European Space Agency (ESA), institutions with which INPE has certain commonalities; identify KM initiatives implemented at INPE; and propose guidelines for the preparation of an KM institutional plan, identifying best practices that can be applied in its development. It is hoped that this paper will contribute to the mission of INPE in preparing its KM institutional plan, in presenting the models implemented by ESA and NASA, and identify in these models the best practices and guidelines to follow.

Keywords: knowledge management, space research, NASA, ESA, INPE.

Gestão do conhecimento em uma instituição de pesquisas espaciais:
base nos modelos ESA e NASA

Introdução

Peter Drucker já sabia sobre a importância das informações e o poder que o conhecimento carrega: “Não seremos limitados pela informação que temos. Seremos limitados por nossa habilidade de processar esta informação” (Edershiem, 2007, p.13).

Na visão de Davenport e Marchand (2004), o conhecimento representa a informação dentro da mente das pessoas; logo, sem o ser humano, não há conhecimento. Afirmam, portanto, que o conhecimento é valioso porque os seres humanos criam novas ideias, percepções e interpretações, a partir das informações, aplicando-os no processo de tomada de decisão. Percebe-se que as organizações não estão se tornando mais intensivas em trabalho, material e em capital, mas sim em conhecimento intensivo.

Para Wiig (2014), embora a percepção de que o conhecimento é o ativo mais importante da organização esteja ganhando ampla aceitação, muitos líderes admitem que muitas vezes faltam métodos eficazes para planejar e gerenciar a criação, organização, distribuição e realização do valor do conhecimento e de outros ativos intelectuais. Para alguns, o valor da Gestão do Conhecimento (GC) é inquestionável e de longo prazo. Outros já começaram a fazer expectativas explícitas e quantificar realizações.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE] ainda não possui um plano institucional de GC. Ao longo dos últimos anos surgiram algumas iniciativas isoladas na tentativa de coletar, preservar e disseminar o conhecimento produzido nas diversas atividades de pesquisa, desenvolvimento e gestão do Instituto, porém estas ainda não foram incorporadas à cultura da Instituição.

Diante disso, um dos problemas identificados como relevantes para a concepção do referido plano institucional é a ausência de um modelo de GC, a ser seguido pela Instituição, que seja capaz de: consolidar as iniciativas isoladas já em prática; identificar as melhores práticas que podem ser aplicadas em novos projetos; garantir a preservação dos ativos

intelectuais do Instituto, tendo em vista o envelhecimento e aposentadoria de seu quadro de servidores e a dificuldade em recompô-lo a curto prazo.

O artigo tem como objetivos: apresentar uma revisão bibliográfica sobre GC e os modelos implementados pela *National Aeronautics and Space Administration* [NASA] e pela *European Space Agency* [ESA], instituições nas quais o INPE se espelha; identificar as iniciativas de GC implementadas no INPE; e propor diretrizes para a elaboração de um plano institucional de GC, identificando as melhores práticas que possam ser nele aplicadas.

Como método para a consecução destes objetivos, realizou-se uma pesquisa exploratória e descritiva, de caráter qualitativo, a qual foi dividida nas seguintes etapas: revisão da literatura sobre os conceitos e modelos de GC; consulta aos portais *web* da NASA³ e da ESA⁴, em busca dos modelos de GC implementados por estas agências; consulta aos arquivos do INPE, com o propósito de identificar iniciativas isoladas de GC em prática nas diversas áreas operacionais do Instituto e; identificação e apresentação de diretrizes para a elaboração de um plano institucional de GC no INPE.

A revisão da literatura buscou esclarecer os conceitos de conhecimento e de gestão do conhecimento a partir das abordagens e visões dos mais renomados autores, como Nonaka e Takeuchi, Dalkir, Holm, entre outros. Nesta etapa foram identificados os modelos propostos por estes autores para a GC, de forma a servirem de suporte para a construção de um modelo a ser adotado pelo INPE para seu plano institucional de GC.

A consulta aos portais *web* da NASA e da ESA permitiram identificar os modelos de GC atualmente em prática nestas agências, bem como se deu todo o processo de concepção e implantação destes modelos. A comparação entre as iniciativas isoladas de GC atualmente em prática nas diversas áreas operacionais do INPE, levantadas na consulta aos arquivos do Instituto, e as práticas de GC atualmente adotadas por aquelas agências permitiram a identificação de diretrizes, a serem propostas neste artigo, para subsidiar a elaboração de um futuro plano institucional de GC no INPE.

³ <http://km.nasa.gov>

⁴ <http://www.esa.int>

Gestão do Conhecimento: Conceitos e Modelos

Nonaka e Krogh (2009) redefinem ou esclarecem o conceito de conhecimento, focando seu significado sobre as crenças justificadas, que resulta do processo em que, pessoas, individualmente ou coletivamente justificam crenças na organização, e posicionam a verdade como fator importante por que permite à teoria adotar uma definição de conhecimento mais abrangente, em vez de simplesmente representações individuais ou organizacionais da realidade preconcebida. A organização deve passar a se preocupar com a criação de um ambiente propício à geração, à aquisição, à transferência, à retenção e à aplicação do conhecimento. Deve-se armazená-lo, para não perdê-lo (Cassapo, 2009).

Valores organizacionais são ativos importantes, como a marca da organização, o seu talento, a sua capacidade de inovar e a sua competência em oferecer o que a sociedade precisa, o conhecimento dos trabalhadores e a própria história da organização são fundamentais para a sobrevivência e o sucesso da organização, os chamados bens intangíveis (dados, informação, conhecimento e sabedoria). Estes elementos formam uma escala de complexidade nem sempre bem definida. O que constitui informação para uma pessoa pode não passar de dados para outra (Cassapo, 2009).

Setzer (2001) enfatiza que dado é uma sequência de símbolos quantificados ou qualificados. Constituem a matéria prima da informação. A informação tem por finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo, exercendo algum impacto sobre seu julgamento e comportamento. Assim como os dados são matéria-prima para se criar a informação, esta se torna o elemento básico para obtenção de conhecimento. O próximo degrau na escala de complexidade e significado é a sabedoria. Esta representa, basicamente, o que se fará a partir da obtenção do conhecimento. Isto funciona para cada pessoa, grupo ou organização.

Desde que o termo GC foi difundido, por volta dos anos 90, suscita diferentes abordagens e visões entre os mais renomados autores. A GC efetiva está rapidamente se tornando uma questão estratégica muito importante para as organizações com fins lucrativos competirem no mercado, e para as organizações sem fins lucrativos contra a redução dos orçamentos, diminuindo prazos e aumentando as exigências de eficácia. Como resultado, nos

últimos anos tem visto uma série de esforços de resolução do problema da GC, na teoria e na prática (Holm, 2003).

A GC é uma nova forma de olhar a organização, onde o conhecimento pode ser transformado em vantagem competitiva. Deve suportar todas as pessoas da organização no desempenho eficaz e eficiente das suas tarefas diárias. É um processo complexo e intimamente relacionado com processo de comunicação nas organizações. Refere-se ao planejamento e controle de ações (políticas, mecanismos, ferramentas, estratégias e outros) que governam o fluxo do conhecimento, em suas vertentes explícita e tácita (Ives, Torrey & Gordon, 1998; Smoliar, 2003; Theunissen, 2004).

Para Prusak e Davenport (1998), “A GC pode ser vista como um conjunto de processos que orienta a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização”.

A NASA define GC como uma maneira de transmitir as informações corretas às pessoas certas no momento certo, ajudando as pessoas a criarem e compartilharem conhecimento de forma estruturada (Holm, 2000).

Já Dalkir (2005) conceitua GC como uma atividade de gestão que promove a criatividade e a inovação por meio da preservação da cultura e valores, gestão de pessoas, tecnologias, ferramentas, processos, estruturas organizacionais, produção e integração do conhecimento e registro da memória organizacional. Para ela, dependendo da perspectiva considerada (negócios, ciência do conhecimento ou processos/tecnologia), a GC pode assumir diferentes definições.

Dentre os modelos de GC, que já foram testados em organizações públicas ou privadas, merecem destaque: o Modelo Espiral do Conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1997), o Ciclo da Gestão do Conhecimento (Dalkir, 2005), e o Modelo Conceitual de GC Científico (Leite, 2006), os quais são comentados a seguir.

Nonaka e Takeuchi (1997) falam sobre as formas de conversão do conhecimento. De acordo com os autores, o conhecimento pode ser transformado de tácito para tácito (socialização), de tácito para explícito (externalização), de explícito para tácito

(interiorização) e de explícito para explícito (combinação). No decorrer dos anos esta abordagem amadureceu tornando-se um pilar essencial de diversos modelos de GC. A espiral do conhecimento dá-se como uma constante transformação do tácito para o explícito e vice-versa, disseminando e enriquecendo o conhecimento organizacional: o tácito é compartilhado por socialização, de forma que possa ser sistematizado por externalização, para poder ser disseminado e aprimorado por combinação, e finalmente reassimilado por internalização.

Dalkir (2005) propõe um ciclo integrado composto de três estágios principais: a criação e/ou captura do conhecimento; a disseminação e compartilhamento do conhecimento; e a aquisição e aplicação do conhecimento. Na transição do primeiro estágio para o segundo, o conhecimento é avaliado. Na passagem do segundo para o terceiro estágio, o conhecimento é contextualizado com o objetivo de ser entendido (aquisição) e utilizado (aplicação). Esses estágios realimentam o primeiro estágio e o atualizam. Quando o conhecimento é inventariado dessa forma, a seguinte fase crítica é apresentar uma avaliação contra uma seleção de critérios altamente relacionados com os objetivos organizacionais.

Leite (2006) idealiza um modelo onde a GC científica no contexto acadêmico pode ser estudada a partir de duas perspectivas distintas: A primeira perspectiva, a vertical, diz respeito ao âmbito das comunidades científicas. Nesse ângulo de análise, as comunidades científicas, como mencionadas anteriormente, são entendidas como o agrupamento de pares que compartilham um tópico de estudo, desenvolvem pesquisas e dominam um campo de conhecimento específico, em nível internacional. A perspectiva da gestão do conhecimento científico no contexto das comunidades científicas, no plano vertical, está relacionada com a gestão do conhecimento produzido por uma disciplina, tópico ou campo específico do saber. Logo, a gestão do conhecimento científico no âmbito de comunidades científicas não possui caráter institucional, e sim disciplinar. A segunda perspectiva, a horizontal, está relacionada às instituições de ensino e pesquisa. Diferentemente das comunidades acadêmicas, as comunidades científicas não possuem fronteiras nem características organizacionais.

Olla e Holm (2006) afirmam que, no setor aeroespacial, a implementação de um sistema de GC é um fator importante para a recuperação a partir de erros e evitar a repetição de problemas. A GC no setor aeroespacial deve ter a capacidade de capturar as lições aprendidas a partir de dentro das equipes de projeto e organizações como um todo. Identificar

as lições aprendidas com as atividades de gerenciamento de projetos espaciais pode ser uma atividade valiosa para o planejamento de projetos futuros, especialmente quando a maioria dos projetos espaciais sofre de limitações de orçamento e cronograma. Organizações espaciais estão tentando aplicar novas técnicas e conceitos para incentivar a partilha e retenção de conhecimentos, não só entre projetos na mesma organização espacial, mas também entre as organizações espaciais parceiras.

Com relação ao ambiente de pesquisa e acadêmico, são poucas as iniciativas, os estudos ou os modelos de GC que, de fato, consideram as particularidades, desses ambientes. Dentre tais particularidades, destacam-se os processos de comunicação científica, a natureza da produção do conhecimento científico e a estrutura e comportamento de comunidades científicas, além da cultura que envolve o ambiente acadêmico. Com base na literatura, foram identificados alguns estudos (Raitt, Loekken, Scholz, Steiner & Secchi, 1997; Holm 2002; Ribeiro, 2003; Leite e Costa, 2007; Lima e Amaral, 2008) como importantes para a construção de um modelo de GC em ambientes científicos.

A GC é mais amplamente reconhecida por sua ação em ambientes empresariais, mas seus benefícios são aplicáveis a qualquer contexto produtor de conhecimento, como as instituições de ensino universitárias. Assim, acredita-se que as ações da GC possam trazer resultados positivos e proveitosos para o conhecimento gerado por uma universidade (Valentim, Rodrigues & Almeida, 2014).

Para a elaboração de um plano de GC para uma instituição de pesquisas espaciais como o INPE, além do modelo proposto por Leite (2006), os modelos de GC implementados pela ESA e pela NASA podem ser tomados como referências, tendo em vista certas comunalidades existentes entre o INPE e estas duas reconhecidas agências espaciais.

É importante ainda observar que qualquer que seja o modelo de GC a ser aplicado em uma organização, para que este funcione adequadamente, o apoio e a diretriz da alta administração são de suma importância. Sem isso qualquer programa estará fadado ao fracasso (Ribeiro, 2007). Existem caminhos alternativos para a GC, mas, independentemente do modelo escolhido, é preciso valorizar os processos da aprendizagem organizacional.

Gestão do Conhecimento na ESA

A ESA tem mais de 40 anos de experiência na área espacial. É uma organização de conhecimento e informação intensivos. Para ela, o trunfo é o conhecimento das pessoas altamente qualificadas que trabalham em áreas especializadas, como engenheiros e cientistas que, em alguns casos, passaram décadas trabalhando no mesmo projeto ou na mesma missão. Este conhecimento representa um enorme investimento em tempo e esforço para obtê-lo, como também é o ativo principal que caracteriza a Agência como uma organização altamente respeitada no domínio espacial. Para que a ESA conduza com sucesso suas missões complexas, e colabore com os parceiros internacionais, o conhecimento, como qualquer outro ativo, deve ser gerido de forma adequada (ESA, 2010).

A Agência necessita de um acesso rápido e conveniente aos dados de que dispõe, a fim de reutilizá-lo de forma eficiente e aprender com eles. Duas questões, de importância crítica, levaram a ESA a pensar em GC: o aumento da eficiência e a redução de risco para as operações. Uma quantidade crescente do trabalho realizado internamente faz uso de conhecimento e informação intensivos, e centra-se no compartilhamento de conhecimento do pessoal altamente qualificado da Agência, bem como em fazer melhor uso de suas experiências, conhecimentos e talentos. Entretanto, um grande número de pessoas altamente experientes, e de conhecimento especializado único, estará em condições de se aposentar nos próximos anos. É importante que o conhecimento dessas pessoas fique retido na Agência, principalmente a fim de reduzir o tempo de adaptação para os recém-chegados (ESA, 2009).

As operações da ESA são de domínio de conhecimento intensivo, onde cada membro de uma equipe têm habilidades especiais, conhecimento e experiência. Assim, a GC é fundamental para a conclusão bem sucedida dos objetivos sob a responsabilidade de cada equipe. A GC também se esforça para promover o envolvimento da comunidade na troca de melhores práticas e de histórias de sucesso. Esse processo gera uma abordagem integrada para identificar, gerenciar, compartilhar e aproveitar todo o conhecimento e os ativos de informação da Agência, por meio do emprego de um conjunto de políticas, estruturas organizacionais, processos, aplicações e tecnologias (ESA, 2010).

Em termos práticos, na ESA, o processo de GC visa criar uma espécie de enciclopédia corporativa, onde qualquer pessoa possa contribuir, revisar e melhorá-la continuamente, de modo a criar uma referência baseada em melhores práticas. Como requisito geral, um bom processo de GC deve ser construído utilizando as capacidades e recursos existentes, tais como educação e programas de treinamento, ferramentas de colaboração, sistemas de gestão de documentos, arquivos de lições aprendidas, entre outros, a fim de entregar um conjunto integrado de processos e ferramentas que devem ser intuitivas e fáceis de usar (ESA, 2009).

A GC torna-se cada vez mais estratégica para manter e reforçar o papel fundamental da Agência em operações espaciais. Leva ao desenvolvimento de uma memória corporativa e a gerir o conhecimento existente. Além disso, melhora o uso e a transferência de conhecimento, promove maior cooperação, estimula a criatividade e inovação, ajuda reduzir a duplicação de esforços e o desperdício de recursos, permite um melhor monitoramento e controle e aumenta a eficiência. Previne ainda a perda de conhecimentos resultantes da saída do pessoal da Agência, que levam consigo seus conhecimentos e experiência. Considerando que a causa de um erro humano muitas vezes é falta de conhecimento, ou a falta de acesso imediato a este, a GC também pode fornecer alguma proteção contra a repetição de erros anteriores (Raitt, Loekken, Scholz, Steiner & Secchi, 1997).

A GC foi identificada no Plano Diretor da ESA como tendo um elevado potencial para aumentar a eficiência coletiva da Agência. O Capital humano (intelectual) é cada vez mais visto como um dos motores principais em qualquer programa ou uma tecnologia inovadora de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e como aquele que proporciona vantagem competitiva para ESA. Esses ativos de conhecimento e de informação incluem recursos explícitos como: bancos de dados, documentos, políticas e procedimentos (conhecimento explícito), bem como as experiências individuais (conhecimento tácito) (Raitt et al., 1997).

Vários estudos foram realizados para preparar a implantação da GC na ESA e definir uma infraestrutura adequada. Foi criada uma Política de Ciência e Tecnologia orientada para a melhoria do conhecimento humano e para estimular o desenvolvimento econômico. Esta política está continuamente em revisão e evolução na agência. Além disso, dezoito iniciativas de GC foram analisadas (algumas provenientes do setor aeroespacial) com o intuito de compreender os fatores de sucesso e barreiras. Esta fase também serviu para identificar quais

ferramentas e tecnologias seriam ideais para a GC, resultando em uma estratégia de TI crítica para uma implementação bem sucedida (Raitt et al., 1997).

O estudo resultou em uma proposta detalhada que definiu a metodologia, infraestrutura e requisitos para a implantação de um plano de GC na ESA. Este plano tem como primeiro objetivo assegurar que o conhecimento básico, as experiências recolhidas (incluindo as lições aprendidas), e as melhores práticas sejam disponibilizadas a todas as gerações dentro das comunidades operacionais da ESA (que compreende a Agência, seus contratados, parceiros industriais, acadêmicos e outros), de forma que o conhecimento adequado esteja disponível no local e no tempo apropriados, evitando assim a perda de *know-how* acumulado. O segundo objetivo é facilitar o compartilhamento de conhecimentos, de modo aumentar a colaboração entre os membros da equipe e melhorar a eficácia e o desempenho da diretoria e seus parceiros. E o terceiro objetivo é contribuir para a comunidade central de operações, promovendo uma rede de parceiros de GC externa (Raitt et al., 1997).

A primeira atividade da equipe de GC da ESA foi um levantamento detalhado de todos os recursos de conhecimento (tácito e explícito) e de informação existentes dentro da Agência. O sistema de GC iniciou-se com a aplicação de um projeto-piloto no Centro Europeu de Operações Espaciais (ESOC), no início de 1997. Por meio de auditorias, foram identificados os principais campos do conhecimento em seu domínio, no curto, médio e longo prazos, a fim de preservar, manter, compartilhar e aprofundar os conhecimentos relevantes. Os resultados preliminares dessa auditoria de conhecimento foram analisados e discutidos por especialistas, e mostraram que o processo de GC colocado em prática foi validado com sucesso. Algumas sugestões foram feitas sobre o futuro da iniciativa e as medidas potenciais que podem ser tomadas para apoiar ainda mais a GC no ESOC. Esse estudo piloto foi útil na definição de muitos dos tipos de documentos e bases de dados que a Agência possui, e na tentativa de categorizar os tipos de informações e dados neles incorporados. (Dow et al., 2008).

Alguns anos após a implantação do plano de GC foi realizado, no ano de 2009, um programa de estudos⁵ com o objetivo de identificar a maturidade da GC na Agência. Os estudos mostraram que a ESA havia amadurecido consideravelmente nas áreas de processo e

⁵ ESA AO/1-5757/09/F/MOS

de comportamento, enquanto que as áreas de estruturação da informação e de sistemas de TI ficaram para trás. Apontou ainda que a equipe de GC da Agência deveria concentrar esforços na retenção de conhecimento dos especialistas que estão deixando a organização. Isto levou a equipe de GC da ESA a iniciar um projeto que focou na melhoria da infraestrutura de TI para GC, por meio da construção de um portal para simplificar o acesso ao conhecimento compartilhado, assim como a abertura dos repositórios de conhecimento existentes. Além disso, um procedimento foi desenvolvido para capturar o conhecimento de especialistas que estavam deixando a organização, com base no conceito de *debriefing* especialista gravado por meio de captura de vídeo (ESA, 2010).

Identificada como uma questão de importância considerável em muitas organizações com visão de futuro, a ESA tem se beneficiado muito por meio da adoção de uma estratégia de GC. O conhecimento é um ativo muito valioso e possui um enorme potencial para a ESA, ao reduzir os riscos para os projetos e, ao mesmo tempo melhorar a eficiência e reduzir custos. Capturar, disponibilizar e compartilhar o conhecimento único, ou seja, a reutilização de ativos intelectuais existentes é uma estratégia que reduz custos e *time-to-market* e, assim, ajuda a tornar os projetos da Agência mais rápidos e mais baratos. Com isso, o conhecimento foi disponibilizado de forma mais conveniente e estruturada para a indústria, instituições de pesquisa, agências espaciais nacionais e demais parceiros, constituindo um valioso retorno sobre o investimento dos Estados Membros (Dow et al., 2008).

O acúmulo e o compartilhamento de conhecimentos, sabedoria e experiência dão à ESA uma base poderosa para apoiar o seu trabalho, bem como promove uma rede de GC forte dentro da indústria europeia (ESA, 2010). Atualmente o sistema de GC da ESA consiste de vários projetos-pilotos (*KM Portal iKnow, the Competency Management Tool, the Expertise Directory, the Knowledge Capture and Handover process, the KM Officer and Lessons Learned Harmonization*) em implementação na Agência. O futuro da GC na ESA terá por objetivo propor soluções integradas em um ambiente com diferentes culturas e diversas soluções individuais existentes. A realização disso certamente vai proporcionar uma melhor alavancagem para a GC institucional (Dow, Guerrucci, Argamasilla, Bernardino & Pallaschke, 2015).

Gestão do Conhecimento na NASA

A NASA é uma organização por projetos que, para cumprir sua missão, exige um alto nível de conhecimento técnico e de gestão das pessoas que executam seus projetos. O sucesso da NASA depende de como ela desenvolve, adquire e usa o conhecimento. As questões principais que levaram a Agência a olhar para GC, como uma solução importante para os problemas emergentes, focaram em dois pontos: pessoas e segurança. A Agência precisava entender as forças motrizes e os planos de negócio, desenvolver uma estratégia baseada nas forças, saber mais sobre os processos existentes e integrá-los à GC, monitorar progressos, suplementar sistemas e serviços existentes e implanta-los (Holm, 2003).

Para a NASA, a redução da força de trabalho do governo americano, na década de 1990, provocou uma escassez de especialistas, o que somado a um número crescente de projetos, levou a Agência a uma situação de fragilidade. A força de trabalho está envelhecendo, sendo que mais de 50% de seu pessoal já atingiu o tempo para a aposentadoria. A preocupação em nutrir essa força de trabalho é agravada pela complexidade das missões e da necessidade de capturar e compartilhar as lições aprendidas para promover missões aéreas mais seguras. Assim, é essencial que o conhecimento crítico dessa força de trabalho egressa seja capturado e retido para futura reutilização. Os grupos de projetos menos experientes precisam ter acesso, rapidamente, às informações-chave e ao conhecimento altamente especializado (Holm, 2003).

Holm (2002) destaca que o objetivo da GC na NASA é unir aqueles que procuram conhecimentos aos recursos de conhecimento, estimulando a comunidade a compartilhar os conhecimentos da Agência com o mundo e, assim, inspirar a próxima geração de especialistas. A Agência é constantemente desafiada a documentar e integrar as lições aprendidas para gerir eficientemente o risco envolvido nas missões.

Em 1998, a equipe de GC do *Jet Propulsion Laboratory* (JPL), realizou um *benchmarking*, examinando como as práticas de GC poderiam ajudar a controlar os níveis de informações reutilizáveis criadas pelos funcionários na realização de pesquisas espaciais. Após análise comparativa com várias organizações, com o propósito de entender o que os outros estavam fazendo em GC, chegou-se à conclusão de que essas organizações se

sobressaíram na GC quando reconheceram e premiaram pessoas por compartilharem conhecimentos, e ao encorajarem e darem suporte às comunidades de prática (Holm, 2003).

A partir desta iniciativa a NASA formou, no ano 2000, uma equipe de GC, com o objetivo de encontrar boas soluções, preencher lacunas e criar recursos para apoiar as missões e as comunidades de pesquisa. Esta equipe deveria apoiar as iniciativas e permitir que a NASA defendesse melhores práticas, criando soluções reutilizáveis, e construindo infraestruturas e aplicações necessárias para fazer das iniciativas de GC um sucesso. A equipe trabalha em estreita colaboração com os pesquisadores para compreender as tendências, tecnologias e novas aprendizagens que irão contribuir para uma melhoria de sistemas, processos e soluções para as pessoas explorarem o espaço (Holm, 2002).

A primeira tarefa da equipe de GC foi estabelecer um plano estratégico de GC que se alinhasse às principais estratégias da Agência. A integração com as políticas e os trabalhos dos outros grupos permitiu assegurar que, uma vez que os registros fossem capturados, estes sejam geridos e disponibilizados para outras equipes e pesquisadores (Holm, 2002).

A estratégia de GC da NASA concentra-se em três áreas prioritárias, onde os sistemas de GC ajudam a capacitar a Agência a realizar suas missões ao: sustentar o conhecimento para as futuras gerações; ajudar as pessoas a encontrarem, organizarem e compartilharem o conhecimento que já existe e; aumentar a colaboração e facilitar a criação e o compartilhamento de conhecimentos (Holm, 2002, 2010).

A NASA criou uma arquitetura de compartilhamento e uso de conhecimento, baseada em: Pessoas – permitir a colaboração à distância, apoiar as comunidades de prática, e premiar a partilha de conhecimentos; Processos – melhorar a captura do conhecimento e gerenciar as informações; e Tecnologias – melhorar a interoperabilidade dos sistemas, utilizar agentes inteligentes, sistemas especialistas e tecnologias semânticas (Holm, 2002, 2007).

Em 2011, o Painel Consultivo de Segurança Aeroespacial [ASAP] da NASA informou que a Agência necessitava criar uma abordagem mais sistemática para capturar o conhecimento implícito e explícito, e recomendou a nomeação de um oficial de nível *Chief Knowledge Officer* (CKO), apoiado por um conjunto de CKOs nomeados em cada Centro e

Diretório de Missão (Hoffman e Boyle, 2013).

Qualquer abordagem de gestão do conhecimento na NASA precisa ser adaptável e flexível para acomodar as diversas necessidades e características culturais de cada Centro, Diretório de Missão e Escritório Funcional. Um modelo federado foi o melhor ajuste para a Agência, o qual define o CKO como um facilitador e defensor dos Serviços de Conhecimento (SC) da agência. Este modelo promove um equilíbrio entre autonomia e responsabilidade, onde cada Centro, Diretório de Missão e Escritório Funcional é livre para determinar a abordagem de conhecimento que melhor se ajusta às suas necessidades específicas, porém todos são responsáveis por compartilhar o conhecimento que beneficia a Agência como um todo (Hoffman e Boyle, 2013).

Em 2013, a criação do documento de Gestão do Conhecimento (NPD 7120 - Política de Conhecimento em Programas e Projetos) garantiu que a NASA gerencie recursos de conhecimento de forma a executar programas, projetos e missões com maior probabilidade de sucesso, por meio de um *framework* estratégico de SC integrados. Este *framework*, apresentado na Figura 1, estabeleceu prioridades de SC que clarificaram os objetivos da NASA para o conhecimento em projetos e enfatizaram o desenvolvimento e implementação de futuras iniciativas de GC em termos de pessoas e sistemas (Hoffman e Boyle, 2013).



Figura 1. Framework Estratégico de Serviços de Conhecimento da NASA.

Fonte: Hoffman e Boyle (2013)

Com base neste *framework*, o CKO da NASA desenvolveu um modelo, chamado de *Rapid Engagement Through Accelerate Learning (REAL)*, que tem a finalidade de: promover as capacidades de definir um problema de forma mais abrangente e precisa; incentivar uma

orientação pragmática que melhora a tomada de decisão e; ajudar a resolver os problemas de viés, ego, interesses especiais, e agendas pessoais (Hoffman e Boyle, 2013). Para descrever o modelo *REAL*, ele propõe que uma atividade de conhecimento pode ser representada conforme o fluxo ilustrado na Figura 2.

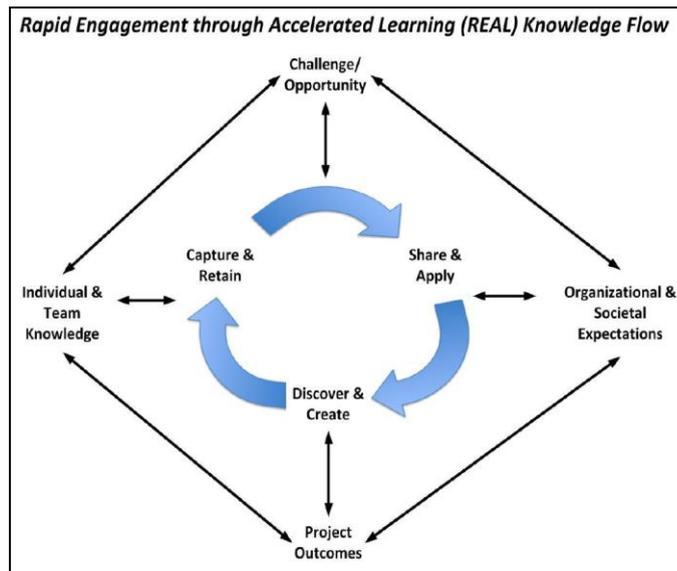


Figura 2. Fluxo do Conhecimento no Modelo *REAL*.

Fonte: Hoffman e Boyle (2013)

Ao facilitar e integrar os SC, o CKO, ajuda a garantir que as lições e conhecimentos críticos permanecem pesquisáveis, encontráveis e adaptáveis. A rede de conhecimento do CKO se estende para além da NASA, para incluir profissionais especializados da indústria, universidades, outras agências governamentais, de pesquisa e organizações profissionais, e as agências espaciais internacionais (Hoffman e Boyle, 2013).

A estratégia da NASA foi olhar para pessoas, processos e tecnologia como um quadro de sucesso, onde primeiramente foi trabalhado sobre os problemas das pessoas. Atacou os problemas, de encontrar e capturar as lições aprendidas e de contar histórias. Empregou tecnologias para aumentar a capacidade de recuperar os dados, promover a colaboração virtual e aumentar a capacidade de automatizar a tomada de decisão (Holm, 2002).

Iniciativas de Gestão do Conhecimento no INPE

Como colocar a GC em prática na atividade diária de uma instituição de pesquisas? No INPE, os fazeres organizacionais são alicerçados por informação, conhecimento e tecnologias de informação e comunicação. Portanto, a informação e o conhecimento passam a ser subsídios chave, e afetam sobremaneira a atuação organizacional. Porém, para que isso seja possível, torna-se necessário a utilização de meios que permitam saber se os conhecimentos estão sendo bem gerenciados pela Instituição. A Direção do INPE passou a se preocupar com a questão da GC ao conhecer o resultado de um mapeamento de competências, realizado em 2010 pelo Serviço de Gestão de Competências do Instituto, bem como os resultados de três anos consecutivos de participação na pesquisa de clima organizacional da Revista *Você S/A*, publicada pela Editora Abril, que apontaram a necessidade de se estimular o compartilhamento de conhecimentos entre seus colaboradores. O relatório de resultados da última pesquisa, realizada em 2014, ainda aponta esta necessidade.

Não existe atualmente no INPE um plano institucional de GC com rótulo formal, mas implícita e assistematicamente, o INPE faz GC desde que foi criado. A implementação de iniciativas de GC é vista como uma importante solução para o Instituto, considerando que ela trará à organização uma filosofia operacional coordenada por indivíduos capacitados em áreas distintas e complementares entre si, onde cada sujeito passa a ser individualmente responsável por seus relacionamentos e comunicações perante o ambiente de trabalho. A capacitação, potencialidade e saberes desse sujeito constituirão o chamado capital intelectual da Instituição, o qual deve ser capturado, organizado e preservado, permitindo assim seu reuso para gerar novos conhecimentos e desta forma aumentar a vantagem competitiva do Instituto.

Planos de GC são tentativas de se fazer uso prático do conhecimento para alcançar um objetivo organizacional mediante a estruturação de pessoas, tecnologia e conteúdo do conhecimento. A diferença está no agregar valor à informação para transformá-la em conhecimento. Parte deste conhecimento está explícita no Instituto na forma de documentos (relatórios, teses, dissertações, artigos, manuais, especificações técnicas resultados de testes, atas, livros, normas da organização, material de divulgação e bancos de dados), registros fotográficos em papel, *slides*, vídeos, *clipping*, *press release*, matérias publicadas na imprensa

interna e externa que retratam realizações e resultados de pesquisas, eventos, encontros, reuniões, entrevistas, bem como em processos administrativos, rotinas, processos e práticas. Esses conhecimentos já existem na Instituição, porém de forma fragmentada. O conhecimento na Instituição está relacionado às pessoas, está nas pessoas, é criado por elas e utilizado por elas, portanto, evitar a perda e conseguir gerenciar este conhecimento tácito ou implícito é uma tarefa árdua (Ribeiro, 2003).

Percebe-se que se o INPE reconhecesse o vasto conhecimento que construiu ao longo dos seus 54 anos, ele seria muito mais excelente no que faz. Nestes ambientes, grande parte dos grupos de pesquisa altamente qualificados em áreas do conhecimento estratégico para o País está no topo da carreira e prestes a se aposentar, onde também predominam alunos de pós-graduação (Mestrado e Doutorado). A cada defesa de uma dissertação ou de uma tese, existe uma perda do conhecimento para o Instituto, o que resulta em perda de ativos intangíveis e conseqüentemente perda de excelência (Ribeiro, 2003).

Prusak e Davenport (1998) estudaram uma série de projetos de gestão do conhecimento nas organizações e definiram os principais objetivos relacionados à sua criação, tais como criar repositórios de conhecimento que reúnam tanto conhecimento quanto informação, principalmente documentos escritos. Assim como encontrado na ESA e na NASA, no INPE foi criado o Repositório Institucional da Memória Científica do INPE (BDMCI), que é um exemplo no processo de reorganização da produção científica em um repositório compatível com os padrões de interoperabilidade adotados internacionalmente. Todos os pesquisadores do Instituto, que recebem ou não apoio financeiro proveniente do governo para suas pesquisas, são requisitados a depositar uma cópia das publicações dos resultados dessas pesquisas neste repositório.

Outra iniciativa institucional de GC no INPE é o Portal de Planejamento Colaborativo, desenvolvido por sua Coordenação de Planejamento e Avaliação (CPA), onde foram criadas páginas sobre as ações de GC promovidas no Instituto. Considerando as áreas finalísticas do Instituto, a Engenharia e Tecnologia Espacial é a que mais tem promovido iniciativas internas de GC, as quais estão relacionadas à GC em gerenciamento de projetos, tal como a do repositório de artefatos de projetos.

Diretrizes para elaboração de um plano de Gestão do Conhecimento no INPE com base nos modelos da ESA e da NASA

Um dos fatores que inibe a implantação efetiva da GC nas organizações, e em particular, nas organizações públicas, é o alinhamento das ações de GC com as estratégias e objetivos das organizações. As iniciativas de GC devem necessariamente considerar as características do ambiente no qual serão implementadas (natureza do conhecimento, forças que condicionam a sua criação, cultura que envolve os indivíduos e o seu comportamento em relação à informação e ao conhecimento). Devem levar em conta, principalmente, as particularidades dos processos de comunicação próprios do ambiente no qual as iniciativas serão implementadas. Desse modo, é necessário observar que comunidades de naturezas distintas requerem modelos de GC que atentem para as suas especificidades. Portanto, um plano de GC deve envolver o estabelecimento de uma política estratégica de desenvolvimento e a aplicação do conhecimento na organização como um todo.

O INPE atualmente se vê em um impasse: por onde começar a implantar um plano de GC na Instituição? Como é que o conceito de GC está sendo traduzido nas organizações? O Plano Diretor 2007–2011 do INPE (2007), em sua Ação Estratégica 9.13, prevê ações no sentido de se implementar um plano institucional de Gestão do Conhecimento: “Consolidar a sistemática para desenvolvimento, registro, armazenamento, recuperação e disseminação do conhecimento gerado e adquirido no INPE” (pp. 30-31). Entretanto esta Ação Estratégica foi suprimida no Plano Diretor 2011-2015, e voltará a ser incluída no Plano Diretor 2016-2019 que está em fase final de elaboração. Para o Instituto é essencial aprender com a implementação da GC em uma organização complexa similar, como a ESA e a NASA.

Com base nas experiências de implementação dos planos de GC de instituições similares, considera-se que um bom plano de GC para o INPE deve: ter abordagem programática (simples e fácil), evolucionária e não revolucionária; ser iniciado via experiência piloto e com pessoas dedicadas; premiar e incentivar o compartilhamento de conhecimento; adequar o equilíbrio entre curto e longo prazo e garantir gerenciamento completo e a comunicação interna adequada e; ter apoio da alta administração (Direção) para promover e apoiar o esforço de GC como um objetivo de alto nível estratégico do Instituto.

Além disso, um plano de GC para o INPE deve envolver a construção de um modelo de GC científico e tecnológico em suas vertentes tácita e explícita, nos contextos de pesquisa e acadêmico, devendo apresentar uma discussão de conceitos e abordagens pertinentes ao estudo sobre comunicação científica, aspectos da informação e do conhecimento científico, contexto/cultura científica e a GC. Observa-se, por meio da literatura, que as comunicações que utilizam os canais informais (tácitos) representam 80% de toda a comunicação nesse processo. Considerando que o conhecimento tácito só é acessível se o ser humano está pronto, disposto e capaz de compartilhá-lo, é preciso uma cultura corporativa que promova o compartilhamento de conhecimentos em um clima de confiança e abertura.

Um modelo de GC para o INPE pode se espelhar no modelo federado da NASA, onde em cada unidade (Coordenação-Geral, Centro e Laboratório) seria nomeado um responsável (CKO local) por coordenar as ações locais e estimular a criação de produtos e serviços de GC, os quais seriam coordenados por um CKO Central, responsável pelas ações institucionais e por promover a integração entre as iniciativas (produtos/serviços) de GC de cada unidade, de forma que o conhecimento gerado esteja disponível para toda a organização.

Uma iniciativa bem sucedida da NASA, que pode ser aproveitada pelo INPE, é a criação de um mapa do conhecimento, como forma de identificar e disponibilizar as iniciativas de GC implementadas nas diversas unidades do Instituto.

Assim como na ESA e na NASA, o plano de GC do INPE deve, num primeiro momento, estar focado em reter o conhecimento do pessoal que está prestes a se aposentar, e aplicar este conhecimento na aceleração do aprendizado dos novos ingressantes.

As organizações que conseguiram implementar a GC tiveram início com a execução de um projeto piloto representativo de determinado setor ou área. Este tipo de projeto permite: melhor compreensão das reais necessidades da organização; definição, a partir dessas experiências-piloto, de um plano de estratégia global e; mostrar rapidamente sucessos em curto prazo na aplicação da GC. É necessário ainda que haja um equilíbrio adequado entre os objetivos de curto e de longo prazo: é essencial ter vitórias em curto prazo e convencer sobre o interesse do GC; ao mesmo tempo, é importante ter uma estratégia de longo prazo bem definida (Raitt et al., 1997).

Considerações Finais

Na árdua escalada para patamares mais elevados do conhecimento, o INPE, nos últimos anos consolidou sua maturidade técnico-científica em diversos setores. Venceu o desafio no desenvolvimento operacional de satélites, representando importante fator de amadurecimento de sua equipe técnico-científica.

Instituições do conhecimento, como o INPE, possuem poucos ativos tangíveis, que são muito menos valiosos que seus ativos intangíveis. Essas organizações utilizam a competência de capital humano para transformar informações em conhecimento. O desafio a ser vencido, é transformar em organizações de aprendizagem, aquelas que não apenas reproduzem o conhecimento, mas também o domínio do processo de geração (Senge, 2004).

Um plano institucional de GC é visto como uma importante solução a ser implementada no INPE, considerando que ela trará à organização uma filosofia operacional coordenada por indivíduos capacitados em áreas distintas e complementares entre si.

O INPE possui uma estrutura organizacional muito semelhante à da NASA e também pode ser considerada uma organização por projetos, portanto as finalidades e objetivos de um plano de GC do INPE podem seguir a mesma linha da NASA.

A ESA e a NASA atualmente passam pelo mesmo problema enfrentado pelo INPE na questão de força de trabalho: o envelhecimento e a aposentadoria iminente de grande parte de seus quadros técnicos e de gestão. As experiências dessas Agências no trato desta questão podem ser de grande valia para o INPE em seu plano de GC.

O conhecimento representa um enorme investimento pelas organizações e, como em qualquer investimento, é aconselhável colher dividendos. Até mesmo para investimentos modestos, o retorno será muito grande. A ESA e a NASA já avaliaram a maturidade de seus projetos de GC, identificaram lacunas de melhorias, criaram núcleo de infraestrutura de gestão integrada de conhecimento, e processo para a retenção de conhecimento dos especialistas que estavam deixando estas Agências, com base nas melhores práticas e lições aprendidas.

A realidade mostra que as organizações precisam contar com profissionais dispostos a

aprender continuamente, tendo mais autonomia e preparo para enfrentar os problemas do dia-a-dia. O que auxilia, hoje, é saber retirar da vivência no espaço de trabalho o maior aprendizado possível e fazer com que os indivíduos tenham tempo para “transferir” os conhecimentos que adquiriram durante toda sua experiência profissional. A literatura demonstra que a organização e sistematização do conhecimento imprescindível aos níveis operacional, tático e estratégico da organização, é um procedimento feito no dia-a-dia, e não um projeto que tem início, meio e fim, implica centrar processo de gestão na variável conhecimento. A GC se principia, mas não tem prazo certo para finalizar. O impacto positivo é a longevidade, ou seja, a capacidade de sobrevivência das organizações (Cassapo, 2009).

GC bem sucedida, assim como qualquer prática de gestão, requer um conjunto de condições de apoio organizacional. Um facilitador é a tecnologia necessária para prover toda a organização, oferta, distribuição e integração do conteúdo codificado digitalmente, e o apoio para o compartilhamento e a transferência de conhecimento tácito que ocorrem na comunicação e colaboração. No entanto, este é apenas um dos vários facilitadores a serem considerados. Outros são a cultura corporativa, a liderança e a medição (Raitt et al., 1997).

Espera-se que este artigo contribua com a missão do INPE em elaborar seu plano institucional de GC, ao apresentar os modelos implementados pela ESA e pela NASA, identificando neles as melhores práticas e diretrizes a serem seguidas. O intuito é amenizar os esforços na concepção de um plano de tamanha complexidade, ao estabelecer as bases para sua elaboração.

Referências

- Cassapo, F. (2009). Gestão do conhecimento, inovação e criação de valor. Recuperado em 4 junho, 2015, de http://www.cemig.com.br/pt-br/Recursos_Humanos/UniverCemig/Paginas/academia_cultural.aspx
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge management in theory and practice*. Burlington: Elsevier.
- Davenport, T. H., & Marchand, D. A. (2004). A GC é apenas uma boa gestão da informação? In T. H. Davenport, D. Marchand & T. Dickson (Eds.). *Dominando a gestão da informação* (pp. 189-194). Porto Alegre: Bookman.
- Dow, R. M., Pallaschke, S., Merri, M., Montagnon, E., Schabe, M., Belingheri, M., & Bucher, M. (2008). Overview of the knowledge management system in ESA/ESOC. *Acta Astronautica*, 63(1), 448-457.
- Dow, R. M., Guerrucci, D., Argamasilla, R. C., Bernardino, D., & Pallaschke, S. (2015). ESA knowledge management agenda. In A. Fred, J. L. G. Dietz, K. Liu & J. Filipe (Eds.). *Knowledge discovery, knowledge engineering and knowledge management* (pp. 293-310). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
- Ederheim, E. H. (2007). *A essência de Peter Drucker: uma visão para o futuro*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- European Space Agency. (2009). Space operations & situational awareness: about KM for spacecraft operations. Recuperado em 9 junho, 2011, de http://www.esa.int/Our_Activities/Operations.
- European Space Agency. (2010). Advanced knowledge management. Recuperado em 9 junho, 2011, de <https://gsp.esa.int/documents/10192/43064675/C22513ExS.pdf/17f5ea2e-3ae3-41ca-86f6-3d810e8bddef>
- Hoffman, E., & Boyle, J. (2013). *REAL knowledge at NASA: a knowledge services model for the modern project environment*. Recuperado em 13 abril, 2015, de <http://km.nasa.gov/wp.../Real-Knowledge-at-NASA.pdf>
- Holm, J. (2000). Knowledge management at the JET Propulsion Laboratory and NASA. Recuperado em 5 maio, 2015, de <http://trs-new.jpl.nasa.gov/dspace/bitstream/2014/16252/1/00-2211.pdf>
- Holm, J. (2002). Creating an architecture to deploy knowledge management at your organization, *JPL, NASA, KM Asia*.

- Holm, J. (2003). *Exploring the universe. Inside Knowledge*. Recuperado em 5 maio, 2015, de <http://www.ikmagazine.com/>
- Holm, J. (2007, July 18). NASA's knowledge management architecture. Shared the story of knowledge management at NASA and gave us an overview of the KM architecture [Postagem em web blog]. Recuperado de <http://www.ericmackonline.com/ICA/BLOGS/emonline.nsf/dx/nasas-knowledge-management-architecture>
- Holm, J. (2010). Knowledge sharing and collaboration to empower the mission, *JPL, NASA*.
- Ives, W., Torrey, B., & Gordon, C. (1998). Knowledge management: an emerging discipline with a long history. *Journal of Knowledge Management*, 1(4), 269-274. Recuperado em 5 maio, 2015, de http://www.krii.com/downloads/km_emerg_discipl.pdf
- Leite, F. C. L. (2006). *Gestão do conhecimento científico no contexto acadêmico: proposta de um modelo conceitual*. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasil.
- Leite, F. C. L., & Costa, S. M. S. (2007). Gestão do conhecimento científico: proposta de um modelo conceitual com base em processos de comunicação científica. *Ciência da Informação*, 36(1), 92-107.
- Lima, K. K., & Amaral, D. C. (2008). Práticas de gestão do conhecimento em grupos de pesquisa da rede Instituto Fábrica do Milênio. *Gestão e Produção*, 15(2), 291-305.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus.
- Nonaka I., & Krogh, G. V. (2009). Tacit knowledge and knowledge conversion: Controversy and advancement in organizational knowledge creation theory. *Organization Science*, 20(3), 635-652.
- Olla, P., & Holm, J. (2006). The role of knowledge management in the space industry: important or superfluous? *Journal of Knowledge Management*, 10(2), 3-7.
- Prusak, L., & Davenport, T. H. (1998). *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus.
- Raitt, D., Loekken, S., Scholz, J., Steiner, H., & Secchi, P. (1997). Corporate knowledge management and related initiatives at ESA. *ESA Bulletin*, (92), 112-118.
- Ribeiro, M. L. (2003). *Proposta de mapeamento do conhecimento numa unidade de engenharia e tecnologia espacial*. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação, SENAC, Brasil.

- Ribeiro, M. F. S. (2007). Gestão do conhecimento na indústria química – Abiquim. Recuperado em 5 maio, 2015, de http://abiquim.org.br/12cong/pdfs/maria_fatimaribeiro.pdf
- Senge, P. M. A. (2004) *Quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende*. (16a ed.). São Paulo: Editora Nova Cultural.
- Setzer, V. (2001). *Dado, informação, conhecimento e competência*. São Paulo: USP. Recuperado em 6 maio, 2015, de <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer>
- Smoliar, S. W. (2003). Interaction management: the next (and necessary) step beyond knowledge management. *Business Process Management Journal*, 9(3), 337-353.
- Theunissen, P. (2004). Communication: the cornerstone of knowledge management: making a difference. *Proceedings of Australian and New Zealand communication association conference*, New Zealand.
- Valentim, M. L. P., Rodrigues, M. E. F., & Almeida, O. F. de, Jr. (Orgs.). (2014). *Estudos sobre a formação do profissional da informação no Brasil e no Mercosul*. Marília: FUNDEPE Editora.
- Wiig, K. (1993). *Knowledge management foundations: thinking about thinking*. How people and organizations create, represent and use knowledge. Arlington, TX: Schema Press.
- Wiig, K. (2014). Some perspectives on Knowledge Management. Recuperado em 6 maio, 2015, de http://www.krii.com/?page_id=19