

A MANAGERIAL VISION CONCERNING THE SYSTEMATICS OF MONITORING AND CONTROL OF THE EXECUTION OF ST&I PROJECTS IN SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL INSTITUTIONS

Antonio Ramalho de Souza Carvalho (Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, São Paulo, Brasil) - ramalhosjc@gmail.com

Ligia Maria Soto Urbina (Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, São Paulo, Brasil) - ligia@ita.br

The main goal of this article is to verify and understand - in Scientific and Technological Institutions (STI) - the systematics of monitoring and control of the execution of projects of Science, Technology and Innovation (ST&I). The main goal is complemented by three specific goals. The first is the characterization of STI, the second describes the managerial environment which involves the ST&I projects, and the third shows the maturity in project management related to the defense, security and aerospace areas. The research - conducted between 2010 and 2012 – was divided into two phases: first, the conceptual and managerial understanding that guides the research and, above all, the identification of the STIs; second, the monitoring *in loco* of actions of project management. The Department of Aerospace Science and Technology (DCTA) and the STIs directly linked to it were the subject of this research. The output of all this work was the perception of the complexity of the monitoring and control of project execution systems and of the maturity of the STIs with regard to project management. The conclusion is that the STIs live in strategic contexts that delineate their own plan, their management and their actions; in short, concerning project management, the STIs show distinct levels of maturity.

Keywords: “Science, Technology and Innovation”; “maturity in project management”; “Scientific and Technological Institutions”.

1. Introdução

A gerência de projetos em uma instituição não pode ser aludida ao modismo ou a práticas que, mesmo aparentemente estruturadas, não permitam obter uma gama de informações que subsidiem o planejamento, a execução e o controle das ações relativas aos seus projetos.

Na visão de manter procedimentos realmente estruturados e pela busca de informações que sirvam de subsídios para o acompanhamento e o controle da execução de projetos, as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), objeto deste estudo, em sua história, sempre buscaram emitir diretrizes, regras, preceitos e orientações relacionadas diretamente ao acompanhamento e ao controle de projetos de pesquisa e desenvolvimento aeroespaciais.

Resumos pesquisados nas ICT sobre o gerenciamento de projetos anteriores a 1990 mostraram a preocupação dos planejamentos voltada, exclusivamente, aos aspectos econômico-financeiros.

Embora, naquela época existisse um conjunto de notas e informações (Planejamento de Projetos: Notas e Informações do Centro Técnico Aeroespacial, datada de 1988), indicando a preocupação com o gerenciamento amplo dos projetos de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), se tratava de iniciativa isolada. Posteriormente, o conceito das notas e informações expandiu de uma forma mais abrangente.

As primeiras orientações normativas para esse acompanhamento e controle de caráter institucional, apoiadas em uma formalística estruturada, ocorreram a partir de 1990, por meio de Normas Técnicas (NCTA). Essas normas foram redigidas até o ano de 2001 e tinham as ICT como fração organizacional do antigo Centro Técnico Aeroespacial (atualmente DCTA), com baixa autonomia de gestão:

- NCTA 0003 - Procedimentos e atribuições para planejamento, execução, acompanhamento e controle de projetos;
- NCTA 0005 - Procedimentos para abertura, paralisação e encerramento de projetos;
- NCTA 0007 - Procedimentos para elaboração do Planejamento Preliminar de Projetos e de Proposta de Alteração de Projeto; e
- NCTA 0008 - Procedimentos para elaboração do Planejamento Detalhado de Projetos.

Em dezembro de 2007, em uma nova estrutura organizacional, onde o Centro Técnico Aeroespacial havia se consolidado em Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial, surgiram as Diretrizes de Tecnologia Aeroespacial (DTA), voltadas para projetos, em substituição às NCTA, mantendo-se a base normativa técnica, porém considerando a conquista da autonomia das ICT nesse novo contexto organizacional:

- DTA 12 - Procedimentos para elaboração de Planejamento Preliminar de Projeto e de Planejamento Resumido de Projeto;
- DTA 13 - Processo de Acompanhamento e Controle de Projetos;
- DTA 15 - Processo de Paralisação/Encerramento de Projetos”; e
- DTA 16 - Elaboração da Documentação Técnico-Gerencial de Projetos.

Em 2009, ocorreu uma nova estruturação organizacional no Comando da Aeronáutica, onde o Comando-Geral passou a ser designado Departamento de Ciência e Tecnologia

Aeroespacial (DCTA), conforme o Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, acarretando novas demandas para o próprio DCTA e ICT vinculadas.

Em março de 2010, com a nova estrutura organizacional, e com novas demandas das ICT, foi verificado que as DTA, os preceitos e as orientações no gerenciamento de projetos apresentavam algumas lacunas a serem revistas, levando assim à criação de um Grupo de Trabalho - GT (Portaria DCTA nº 17-T, de 5 de março de 2010) com o objetivo de “*estudar uma sistemática para acompanhamento e controle da execução dos projetos sob a responsabilidade do DCTA*”. O GT instituído propôs três importantes recomendações:

- a atualização e consolidação das DTA em um documento único;
- que todas as ICT tivessem estruturas internas para o trato e avaliação de propostas de projetos; e
- a criação de dois comitês no âmbito do DCTA, um para a avaliação técnica, e outro para o acompanhamento e controle dos projetos.

Diante das recomendações e do histórico descrito, este artigo tem como objetivo geral verificar como ocorre a sistemática para acompanhamento e controle da execução dos projetos de C,T&I sob a responsabilidade das ICT, objeto de estudo.

Em complemento, têm-se três objetivos específicos. O primeiro trata da caracterização das ICT do COMAER, o segundo busca descrever o ambiente gerencial que envolve os projetos de C,T&I e o terceiro trata da compreensão da maturidade em gerenciamento dos projetos na área de defesa, segurança e aeroespacial.

2. Metodologia

As informações utilizadas na pesquisa foram predominantemente qualitativas. O enfoque qualitativo justificou-se pela natureza e complexidade do problema de pesquisa proposto, pelo nível de profundidade que o estudo requereu e pelos tipos de observações, informações e análises necessárias para as respostas às questões de pesquisa. Lida com alguns fenômenos subjetivos, não quantificáveis.

O delineamento de pesquisa, conforme apresentado por Yin (2005), apoiou-se em diferentes fontes de evidências: documentos disponibilizados nas instituições; documentos desmobilizados externamente; e contato direto com pessoal envolvidos no gerenciamento de projetos.

Trata de um estudo onde o caso foi selecionado de forma não probabilística e apresenta elementos significativos a serem estudados.

Como objeto de pesquisa tem-se o DCTA e as ICT a ela diretamente vinculada, sendo o DCTA a primeira instituição do Comando da Aeronáutica (COMAER) reconhecida como ICT. O reconhecimento ocorreu em fevereiro de 2007 e, a partir desse momento, passou ser a instituição responsável em reconhecer e definir as demais ICT no âmbito do COMAER (BRASIL, 2007a). Para o cumprimento de sua missão institucional, o DCTA é estruturado conforme apresentado na **Figura 1**.

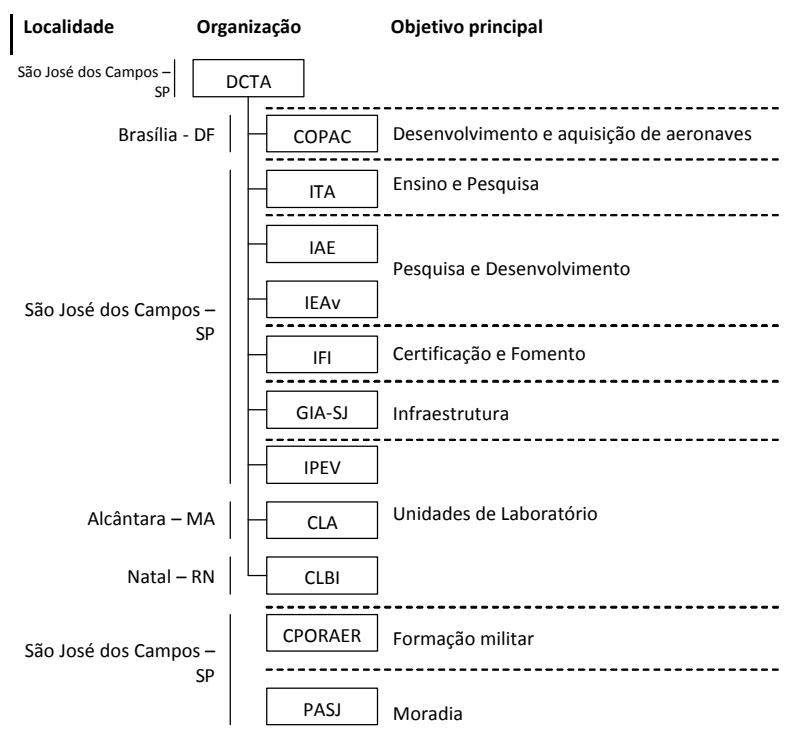
O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu em duas fases. A primeira, de 2010 a 2011. Neste momento houve o entendimento conceitual e gerencial que norteiam a pesquisa e, principalmente, a identificação das ICT do COMAER.

Para o cumprimento dessa fase, o pesquisador encontrou-se vinculado ao setor de normalização e organização, no qual obteve acesso a informações normativas e

organizacionais referentes às ICT. Participou de vinte e duas visitas técnicas (Brasil, 2010) (uma visita anual por Instituição, incluindo Centro de Lançamento de Alcântara e o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno) buscando compreender a estrutura organizacional, a diluição das competências regulamentares na estrutura organizacional, a forma burocrática de gerenciamento dos atos de direção (portarias, normas, diretrizes) e o envolvimento de pessoal nas atividades relacionadas à gestão das Instituições, bem como participou de seminários e apresentações relacionados às ICT.

Para a segunda fase, em novembro de 2011, o pesquisador foi lotado no setor responsável pela supervisão dos projetos de C,T&I das ICT. O pesquisador acompanhou *in loco* ações de gerenciamento de projetos, por intermédio de visitas técnicas intercaladas no primeiro e segundo semestre de 2012. Nesse período foi resgatada uma avaliação de 2011 sobre a maturidade em gerenciamento de projetos aplicada por uma das ICT, dentro do Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (MMGP), de Prado (2010).

Em alguns momentos serão descaracterizadas as ICT para a manutenção do sigilo das informações, porém, sem alterar os resultados encontrados. Por fim, ressalta-se que, mesmo empregando um método e estabelecendo etapas, não garante procedimentos infalíveis, trata-se de uma constante busca pelo conhecimento científico.



Legenda: Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC); Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA); Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE); Instituto de Estudos Avançados (IEAv); Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI); Grupamento de Infraestrutura e Apoio de São José dos Campos (GIA-SJ); Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo (IPEV); Centro de Lançamento de Alcântara; Centro de Lançamento da Barreira do Inferno; Centro de Preparação de Oficiais da Reserva da Aeronáutica de São José dos Campos (CPORAER-SJ); Prefeitura de Aeronáutica de São José dos Campos (PASJ).

Figura 1 – Estrutura Organizacional do DCTA (Elaborado a partir de BRASIL, 2009b: 13)

3. Caracterização das ICT do Comando da Aeronáutica

Atualmente existem dez instituições do COMAER reconhecidas como ICT. Uma ICT é “*órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico*” (Brasil, 2004; Brasil, 2005a; Brasil, 2011: 10).

As ICT do COMAER são as responsáveis em gerenciar projetos delineados no Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER).

A uma ICT, como forma de estimular a construção de ambientes inovativos especializados e cooperativos, lhe é permitida o compartilhamento de seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com empresas nacionais, dentro de regras, prioridades, critérios e requisitos pré-estabelecidos, podendo, até mesmo, participar minoritariamente do capital de empresa privada com o propósito específico de desenvolver projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para obtenção de produto ou processo inovador (Brasil, 2004; Brasil, 2005a).

No final de 2007, sete instituições subordinadas ao DCTA foram definidas como ICT, sendo elas (Brasil, 2007b):

- Centro de Lançamento da Barreira do Inferno e o Centro de Lançamento de Alcântara: finalidade de executar e prestar apoio às atividades de lançamento e rastreamento de engenhos aeroespaciais e de coleta e processamento de dados de suas cargas úteis, bem como executar os testes, experimentos, pesquisa básica ou aplicada e outras atividades de desenvolvimento tecnológico de interesse da Aeronáutica;
- Instituto Tecnológico de Aeronáutica: finalidade de promover, por meio da educação, do ensino, da pesquisa e da extensão, o progresso das ciências e das tecnologias relacionadas com o campo aeroespacial e a formação de profissionais de nível superior nas especializações de interesse do COMAER e do setor aeroespacial em geral;
- Instituto de Aeronáutica e Espaço: finalidade de realizar pesquisa e desenvolvimento no campo aeroespacial e de defesa;
- Instituto de Fomento e Coordenação Industrial: finalidade de prestar serviços tecnológicos especializados na área aeroespacial e realizar pesquisa científica nos campos de sua atuação conforme os Planos e Programas estabelecidos pelo Diretor-Geral do DCTA;
- Instituto de Estudos Avançados: finalidade de realizar pesquisa básica e aplicada, desenvolvimento de tecnologias experimentais e estudos avançados, que lhe forem atribuídos em decorrência de Planos e de Programas estabelecidos pelo DCTA; e
- Instituto de Pesquisa e Ensaios em Voo: finalidade de prestar serviços tecnológicos especializados na área de ensaios em voo, instrumentação de aeronaves e telemetria de dados para apoio à pesquisa, desenvolvimento e certificação de produtos aeronáuticos, bem como formar pessoal especializado em ensaios em voo.

Em 2008 e 2009, outras duas instituições receberam a identidade de ICT do COMAER, respectivamente:

- Instituto de Controle e Espaço Aéreo do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Brasil, 2008a): finalidade de capacitar recursos humanos e realizar pesquisas e desenvolvimentos no âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro ; e
- Centro Logístico da Aeronáutica do Comando-Geral de Apoio (Brasil, 2009a): finalidade de executar as atividades de aquisição de material e de serviços, bem como a nacionalização do material aeroespacial e dos equipamentos de apoio necessários ao preparo e emprego da Força Aérea Brasileira (FAB).

Salles-Filho e Bonacelli (2010) ressaltam que as ICT são obrigadas a conviver com a tensão entre explorar o que eles sabem fazer melhor e explorar novas oportunidades indicadas pelo ambiente do qual fazem parte. Uma evolução e adaptação ao ambiente. Evolução regida por regras, leis, normas, comportamentos e novas tecnologias entre outros.

4. Resultados

Em março de 2010 houve o estudo para proposição de uma sistemática para acompanhamento e controle da execução dos projetos sob a responsabilidade do DCTA que originou, como já mencionado, três importantes recomendações:

- a atualização e consolidação das DTA em um documento único;
- que todas as ICT tivessem estruturas internas para o trato e avaliação de propostas de projetos; e
- a criação de dois comitês no âmbito do DCTA, um para a avaliação técnica, e outro para o acompanhamento e controle dos projetos.

Em relação as recomendações apresentadas, verificou-se a existência de uma minuta de instrução do COMAER objetivando a consolidação das DTA em um documento único, onde o processo de elaboração consistiu em ter:

- comunicação horizontal em um primeiro momento (âmbito DCTA) e;
- em um segundo momento, a comunicação vertical, com as orientações de órgãos superiores e sugestões de melhoria ou adequações das ICT vinculadas.

A aprovação desta instrução é prevista para o primeiro semestre de 2013, bem como a criação dos comitês está vinculada à aprovação da referida instrução. Ressalta-se que internamente, as ICT possuem Comitês para avaliação técnica.

As ICT introduziram em sua estrutura organizacional escritórios de projetos ou frações organizacionais equivalentes, com diferentes níveis de maturidade, uma vez que a complexidade e números de projetos variam entre as ICT, como pode ser verificado quantitativamente em algumas das instituições (**Figura 2**):

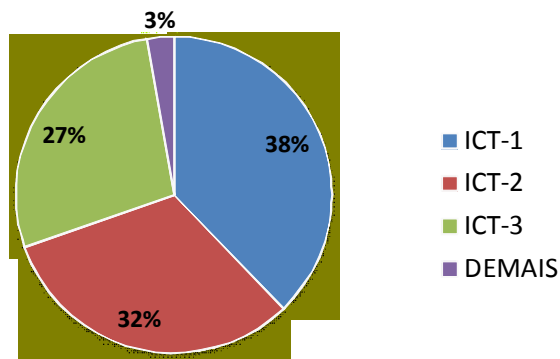


Figura 2 – Quantitativo dos principais projetos das ICT no ano de 2012.

Diante das recomendações apresentadas, ocorreram estruturações na área técnica do DCTA, e em particular, no setor de projetos, datadas de março de 2010 e de abril de 2012. Neste mesmo período, novas orientações foram emanadas pelo COMAER, em particular, orientações de contexto gerencial estratégico.

Roussel et al. (1992: 39) apresentam que o contexto estratégico necessita ser holístico, numa visão sistêmica da empresa. A filosofia dos negócios deve ser estabelecida com base nas parcerias, nas estratégias de negócios e nas tecnologias integradas. A prática de P&D deve romper os limites da corporação.

Nesse cenário de evolução e regras a serem seguidas, as ICT seguem diretrizes delineadas em diferentes níveis na área de defesa, definidas em planejamento estratégico militar que abrange três níveis (Brasil, 2009c: 14):

- Nacional: formado pelas mais altas autoridades do país. Neste nível são definidas as orientações políticas gerais para a aplicação do poder militar, onde ocorre a tomada à decisão de emprego das forças militares;
- Setorial: constituído pelo Ministério da Defesa e demais órgãos com responsabilidades diretas com a Defesa Nacional. Neste nível, o planejamento estratégico militar tem por finalidade construir uma capacidade de defesa, com preponderância de meios militares, para a garantia da manutenção da condição de segurança definida para o país, frente às ameaças de ataques militares ou de conflitos armados; e
- Subsetorial: composto pelas Forças Armadas (Exército, Marinha e Aeronáutica). Neste nível, o planejamento é realizado em separado e independe por cada Força Armada e resulta em políticas e planos estratégicos decorrentes.

Enfatizando o nível Subsetorial, as três Forças Armadas realizam seus planejamentos separadamente e independentemente entre elas. A definição de planejamento para o COMAER é:

O planejamento é um processo que, uma vez iniciado, demanda continuidade e deve ser incorporado como prática regular da organização. Entendê-lo como processo é requisito para se obter eficácia nessa atividade. As revisões, as avaliações periódicas e as reformulações farão do planejamento uma atividade aberta e flexível, capaz de direcionar com eficácia os esforços da organização (Brasil, 2009c: 15).

Dentro do âmbito do COMAER, o planejamento institucional segue uma sistemática apresentando três níveis, a saber (Brasil, 2009c: 17):

- Estratégico: competência do Estado-Maior da Aeronáutica. Neste nível são realizadas as atividades relacionadas aos estudos, análises e avaliações; formulação da Política, da Doutrina e da Estratégia; a definição das diretrizes gerais; e definição dos Projetos Estratégicos. Neste momento busca aproveitar as oportunidades e neutralizar as ameaças ambientais, utilizando as forças de suas instituições e eliminando as fraquezas para o cumprimento da missão. Resulta na elaboração dos seguintes documentos: Missão da Aeronáutica, Política Militar da Aeronáutica, Estratégia Militar da Aeronáutica e do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER). Neste nível definem-se os objetivos estratégicos da Aeronáutica;
- Operacional: competência dos Órgãos de Direção Setorial e de Assistência Direta e Imediata ao Comandante da Aeronáutica, no qual o DCTA está inserido. Neste nível as estratégias são desdobradas, permitindo a execução das tarefas decorrentes, incluindo os projetos estratégicos. Os objetivos definidos neste nível são considerados pelo COMAER como setoriais; e
- Tático: responsabilidade das Organizações Militares subordinadas aos Órgãos de Direção Setorial, onde se têm as demais ICT vinculadas ao DCTA. Neste nível, os objetivos definidos são considerados inerentes à própria Organização.

Essa sistemática possui a ordem de nomenclatura “operacional e tático” diferenciada em relação ao estudado em escolas de administração, mas amplamente aceita no âmbito militar.

Verifica-se que mesmo existindo particularidades conceituais nas definições apresentadas, a busca pelo atendimento de objetivo, elaboração de planejamento, conquista de resultados e adequação organizacional são comuns, numa visão de gerenciamento integrado.

Para que os objetivos estratégicos corporativos sejam alcançados, torna-se necessário o comprometimento de todos os envolvidos, uma visão estratégica global da instituição, não somente para os níveis funcionais, mas também aos diversos relacionamentos firmados, parceiros e fornecedores, para que as iniciativas sejam coerentes com o objetivo delineado, dentro das restrições e diferentes graus de importância para cada nível.

A gestão estratégica é vista como um processo contínuo e interativo de planejamento, gerenciamento, controle e medição de uma organização como um todo, envolvendo pessoas, processos, tecnologias e recursos pertinentes, na busca de desenvolvimento global e foco no negócio principal, na competitividade e nos elementos que propiciem à organização a capacidade de reagir frente às adversidades (Marques, 1994; Oliveira, 2000; Certo; Peter, 1993).

Em complemento aos níveis nas quais as ICT interagem ou pertencem, segue-se também um sequenciamento em seis fases interdependentes com o propósito de formalizar a estratégia adotada para o alcance de objetivos em um determinado horizonte temporal (**Figura 3**).



Figura 3 – Sistemática do Planejamento Estratégico da Aeronáutica (Brasil, 2009c: 20)

A primeira fase é constituída de todo o planejamento estratégico, uma vez que a Missão e a Visão de Futuro do COMAER são definidas e nominadas.

A segunda fase trata da formulação da Política Militar da Aeronáutica, ponto focal do planejamento estratégico, trata da definição de objetivos (política) para aproveitar as oportunidades e neutralizar as ameaças ambientais, utilizando os pontos fortes e eliminando os pontos fracos do COMAER, conforme a concepção realizada na fase anterior. Ao mencionar as ICT, tem-se a política enfatizando que:

- a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico na Aeronáutica são primordiais para o alcance do objetivo de torná-la cada vez mais moderna e atualizada e cada vez menos dependente do exterior; e
- a indústria aeroespacial e o complexo científico-tecnológico aeroespacial do Brasil têm como meta basilar o atendimento às necessidades da Aeronáutica e da soberania nacional.

A terceira fase tem por finalidade orientar o preparo e o emprego da FAB, estabelecendo as bases de seu dimensionamento bem como a identificação das capacidades desejadas para a sua efetividade, levando em consideração as hipóteses de emprego vigentes na Estratégia Militar da Aeronáutica.

Na quarta fase é definido o PEMAER, momento em que contempla os projetos estratégicos do COMAER, bem como as diversas tarefas a serem empreendidas pelos Órgãos de Direção Setorial, por intermédio dos respectivos Planos Setoriais, a fim de atender aos objetivos estratégicos.

Na quinta fase é cumprida por ações de implementação e de coordenação traduzidas na forma de Planos Setoriais decorrentes do PEMAER. Nos Planos Setoriais são estabelecidas

tarefas e atividades, normalmente para um período de quatro anos, a serem desempenhadas pelos Órgãos de Direção Setorial, com a finalidade de que sejam atingidos tanto os objetivos estratégicos, quanto os objetivos setoriais, bem como a integração e sinergias entre as diversas unidades organizacionais; a otimização e alocação de recursos em toda a organização e o aumento do esclarecimento estratégico em todos os níveis.

Na sexta fase as Organizações definem seus Programas de Trabalho, nos quais são estabelecidas as ações a serem desempenhadas, com a finalidade de que sejam executados tanto os projetos estratégicos, quanto os setoriais, bem como as atividades inerentes à própria Organização, contribuindo, dessa forma, para alcançar um objetivo.

Um fato relevante a ser considerado, mesmo existindo as prioridades estabelecidas na Estratégia Nacional de Defesa – espacial, cibernético e nuclear (Brasil, 2008b: 9), essas prioridades nem sempre se refletem em ações concretas, demonstrando-se, assim, não raramente, a estratégia estabelecida impotente em determinar modificações no agir administrativo.

A não concretização das ações não significa uma postura omissa ou desequilibrada dos gestores em relação às estratégias definidas, mas de uma particularidade de elementos normalmente presentes nas ICT. Conforme Salles-Filho e Bonacelli (2010) tratam de quatro elementos empíricos, de natureza global:

- financiamento e alavancagem de recursos para o desenvolvimento de atividades relacionadas à inovação e pesquisa. A evolução do contexto fiscal e cortes no orçamento têm obrigado as ICT a uma atitude pró-ativa para novas fontes de financiamento (público e privado) e desenvolvimento de estratégias para a geração de renda (por exemplo, com a venda de produtos, processos, serviços e cursos de formação entre outros);
- compartilhamento de trabalho e participação em redes colaborativas têm se tornado cada vez mais importante para o desenvolvimento de atividades em que a tecnologia é um componente chave, mas para isso é necessário a compreensão das capacidades, das necessidades e fraquezas da instituição, para que possa ser exercida uma participação de forma genuinamente produtiva e complementar. Tem-se nesse momento a necessidade de coordenação e gestão dessas interações, uma vez que trabalho em rede e parceria requer procedimentos que não são de rotina para muitas instituições;
- gestão de apropriação do conhecimento e transferência de tecnologia, que ainda não é uma questão trivial para as ICT, uma vez que desconhecem suas próprias competências e não sabem o que deve ser mantido em segredo e o que pode ser vendido ou transferido. Essa não trivialidade ocorre porque a negociação de contrato e formalização de transferência de tecnologia não têm sido atividades rotineiras para profissionais, que também carecem de estruturas para proteção da propriedade intelectual e de direitos; e
- perfil do pessoal deve ir além da visão do pesquisador, deve ser adequado para monitorar o ambiente externo e alimentar as demandas ou oportunidades detectadas no ambiente interno, criando uma percepção do processo de inovação e contexto do qual atua. Excelentes

cientistas e pesquisadores não são mais suficientes para garantir a excelência em uma ICT.

As ICT adotaram e também convivem com um modelo estratégico de gestão que agrupa particularidades de pessoal, de tecnologia e organizacional:

- Pessoal - Técnicos e Especialistas da carreira de C&T do serviço Público Federal (Regime Jurídico Único); Especialistas contratados (Bolsistas, Convênios, entre outros); e Militares de Carreira da FAB (Estatuto dos Militares);
- Tecnologias - Laboratórios para Pesquisa, Desenvolvimento, Ensaios, entre outros; e
- Organizacional - Sistema Burocrático (Lei de Licitação 8.666); Hierarquia Militar; e Autonomia supervisionada (Defesa e COMAER).

Verifica-se que se trata de instituições pública de pesquisa gerenciadas por militares, onde os processos de gestão estratégicos sofrem forte influencia de diretrizes e políticas estipuladas por órgãos superiores, entre eles o COMAER (com forte atuação do Estado-Maior da Aeronáutica) e o Ministério da Defesa.

Uma visão simplificada da estrutura hierárquica pode ser verificada na **Figura 4**, enfatizando as origens dos conhecimentos técnicos e estratégicos.

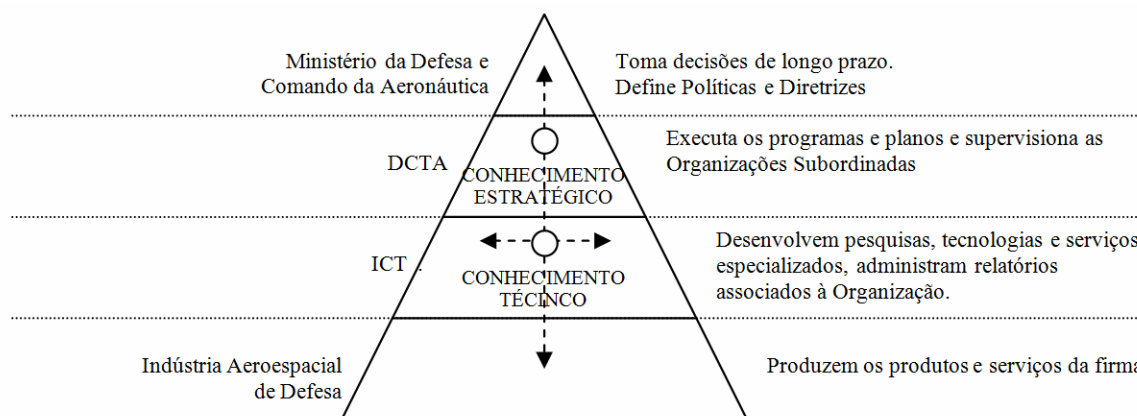


Figura 4 – Pirâmide Organizacional envolvendo o DCTA

Ressalta-se que não se trata de uma divisão perfeita, uma vez que não se pode delimitar os recursos intangíveis a uma determinada localidade geográfica, bem como, as ICT assumem, por vezes, o papel de produzir produtos onde a indústria não o faz.

Tem-se as ICT com autonomia vigiada, cumprindo diretrizes e normas estipuladas por organismos superiores. Salles-Filho e Bonacelli (2010: 200) já vislumbravam que nem as ICT e nem as suas trajetórias trilhadas seriam totalmente independentes, mas sim, parcialmente autônomas. Elas podem (e devem) enfrentar o desafio de adaptarem e se reinventarem.

A missão descrita para o DCTA o leva para o fortalecimento do poder aeroespacial, embora, na sua finalidade regulamentar, direciona sua atuação no âmbito e interesse do COMAER. O DCTA possui três importantes vertentes de gestão:

- a primeira com ênfase nas atividades técnicas que possui. Tem entre seu fundamento o planejamento em ciência e tecnologia, o relacionamento com entidades nacionais e estrangeiras de defesa e de ciência e tecnologia e a gestão de projetos e da inovação.
- a segunda vertente com ênfase nas atividades administrativas, objetivando a gestão de pessoal, de orçamentos, de otimização das estruturas organizacionais, da tecnologia da informação e das atividades relacionadas à infraestrutura e patrimônio.
- a terceira vertente com ênfase no ciclo de vida de materiais operacionais. Têm-se o gerenciamento de programas de aquisição, modernização e de desenvolvimento de sistemas e materiais aeronáuticos, a supervisão do cumprimento das diretrizes da Política da Aeronáutica relacionada às práticas de compensação comercial, industrial e tecnológica e a supervisão das atividades de desenvolvimento e de coordenação industrial voltadas para práticas compensatórias – Offset¹.

Em complemento a pirâmide apresentada, tem-se o esforço de aperfeiçoamento de recursos humanos como uma necessidade contínua, uma vez que a perda por envelhecimento dos quadros de C&T e ida de profissionais para a indústria fortalecida, torna-se uma forte ameaça à integridade do capital intelectual.

Os gerentes de projetos e suas equipes fazem parte do capital humano das ICT, sendo apoiados pelos Escritórios de Projetos, onde, na maioria, os conhecimentos são registrados.

O capital humano trata de uma das categorias de capacitação tecnológica descrita por de Figueiredo (2005) e serão irradiados para o setor produtivo, principalmente, por intermédio dos formandos.

Os Assessores de Gerenciamento de Projetos, vinculados à área estratégica das ICT, possuem três grandes desafios:

- manter constante o acúmulo de conhecimento e capacitações, ou seja, manter os gerentes de projetos estratégicos envolvidos em seus projetos, uma vez que são assediados por outros projetos ou empresas, devido sua gama de conhecimento tecnológico dentro de suas áreas de atuação;
- fazer com que as capacitações individuais não se sobreponham as da equipe, gerenciando conflitos e buscando a produtividade; e
- estabelecer a integração dos sistemas dos projetos estratégicos e o sua interseção com o estabelecido no PEMAER.

Como forma de não se perder o capital intelectual desenvolvido e os recursos despendidos, na busca de tornar sustentável o desenvolvimento de projetos, existe a necessidade de manter uma frequência de desenvolvimento de projetos, envolvendo a indústria de defesa, fomentando um compromisso com uma cadência regular de aquisição e transferência de tecnologia, que nem sempre ocorre.

¹ Offset é toda e qualquer prática compensatória acordada entre as partes, como condição para a importação de bens e serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza industrial, tecnológica e comercial (BRASIL, 2005b, p. 10).

Na manutenção do capital intelectual foi verificado pessoal altamente qualificado e motivado para a execução e gerenciamento de projetos, embora, nem sempre em número suficiente.

O gerenciamento dos recursos não flui de forma natural entre os processos burocráticos. Existe uma forte evidência da dificuldade dos gerentes ou escritórios de projetos para aprovação da aquisição de bens e serviços dentro das restrições legais e tradicionais de aquisição de materiais e serviços, obrigando constantes intervenções dos pesquisadores e gestores para fazer entender as especificidades da área de C,T&I.

A sistemática para acompanhamento e controle pelas ICT, de um projeto de C,T&I, deve percorrer quatro fases distintas: a abertura; a execução; o acompanhamento e controle; e o encerramento do projeto. A clara percepção dos procedimentos no âmbito do DCTA é dependente da aprovação da instrução que consolida as DTA em um documento único, prevista para o primeiro semestre de 2013.

Na fase de abertura ocorre a definição das metas, dos objetivos, dos prazos e dos riscos, bem como das regras de relacionamentos técnicos e gerenciais. O processo de abertura consiste, sequencialmente, em três importantes etapas:

- primeira: confecção do Planejamento Preliminar de Projeto, elaborado objetivamente de forma a permitir a judiciosa análise, avaliação e decisão com vistas à aprovação do projeto, além de facilitar os entendimentos nas negociações e na elaboração dos ajustes, se necessários;
- segunda: a aprovação e priorização dos projetos a serem executados, onde, além da aprovação e priorização, se explicita a transferência de tecnologia e a apropriação de conhecimento; e
- terceira: a abertura do projeto, nesse momento ocorre oficialmente a abertura do projeto por intermédio de um termo de abertura de projetos.

A fase de execução exige dos Escritórios de Projetos, Gerentes de Projetos e equipes as ações necessárias à execução do plano definido no planejamento, permitindo preposições de ajustes por parte da equipe que executa o projeto. Esta fase consiste, sequencialmente, em três importantes etapas:

- primeira: designação do gerente de projetos e sua equipe. A complexidade do projeto definirá a autoridade de designação dos gerentes, podendo ocorrer em nível abaixo ao DCTA;
- segunda: detalhamento do Planejamento Preliminar de Projeto, por intermédio da confecção do Plano de Projeto; e
- terceira: formalização da documentação técnico-gerencial e a execução do Plano de Ação.

A fase de acompanhamento e controle é constituída por atividades realizadas para permitir ao gerente, à ICT e aos órgãos de supervisão observar a execução do projeto, de maneira que possíveis problemas possam ser identificados e que possam ser implementadas ações corretivas, quando necessárias, para controlar a respectiva execução. Este processo envolve a coleta de informações sobre o desempenho do projeto e inclui o modo como os recursos estão sendo usados para atingir os objetivos pretendidos.

O encerramento do projeto ocorre quando da entrega do produto projetado ou por a avaliação destacando da inviabilidade de sua continuidade. Esta fase consiste, sequencialmente, em três importantes etapas:

- primeira: elaboração do Relatório de Encerramento;
- segunda: elaboração do Termo de Encerramento de Projeto; e
- terceira: destinação da documentação, da tecnologia e do conhecimento e apropriação dos resultados obtidos.

Conforme o Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos – MMGP, a área de “Defesa, Segurança e Aeroespacial” alcançou o índice de 2,10 (Prado; Archibald, 2011). Trata de 19,5% inferior à média global (2,61) da pesquisa ocorrida em 2010 com demais segmentos da sociedade. A pesquisa na área de “Defesa, Segurança e Aeroespacial” possui pouco respondentes, apenas 2,9% em um universo de 345, porém, é vista como um balizador geral.

Em amostragem realizada, em 2011, em uma das ICT, verificou-se o estágio de maturidade em gerenciamento de projetos em nível próximo a dois.

Os níveis descritos por Prado (2010: 37) são assim definidos:

- **Nível 1 - Inicial:** A empresa está no estágio inicial de gerenciamento de projetos que são executados na base da intuição, "boa vontade" ou do “melhor esforço” individual. Geralmente não se faz planejamento e o controle é inexistente. Não existem procedimentos padronizados. O sucesso é fruto do esforço individual ou da sorte. São grandes as possibilidades de atraso, estouro de orçamento e não atendimento das especificações técnicas;
- **Nível 2 - Conhecido:** A organização passa a fazer investimento em treinamento e na aquisição de softwares de gerenciamento de projetos. Existem iniciativas isoladas de uso dos conhecimentos adquiridos. Pode ocorrer alguma iniciativa para padronização de procedimentos, mas seu uso é incipiente. Percebe-se a necessidade de se efetuar uma padronização de uso amplo para facilitar o planejamento e controle dos projetos. No geral, os fracassos "teimam" em continuar ocorrendo;
- **Nível 3 - Padronizado:** Existe a implantação de um modelo padronizado para o gerenciamento de projetos. Uma metodologia de gerenciamento de projetos está disponível e é praticada por todos e parte dela está informatizada. Procura-se efetuar um alinhamento com as estratégias organizacionais. Tenta-se obter o melhor comprometimento possível dos principais envolvidos. Os processos de planejamento e controle são praticados pelos principais envolvidos. Os gerentes de projetos evoluem em competências técnicas, comportamentais e contextuais. Tem-se conhecimento dos problemas que afetam o desempenho dos projetos (prazo, custo, escopo e qualidade) mas nem sempre são resolvidos. Tem-se conhecimento de que melhorias são necessárias;
- **Nível 4 - Gerenciado:** Os processos implementados no nível 3 são consolidados. Há análise das causas de desvios da meta dos projetos (prazo, custo, escopo e qualidade) e contramedidas são estabelecidas e aplicadas com sucesso. O ciclo de melhoria continua é aplicado sempre

que se detecta alguma deficiência. A estrutura organizacional evolui de modo a permitir um relacionamento realmente eficaz com as áreas envolvidas. Existe um forte alinhamento dos projetos com os negócios da organização e sistema de informação sobre projetos executados que possibilita o acesso às melhores práticas. A aplicação de processos de gerenciamento de projetos é reconhecida como fator de sucesso para os projetos. O índice de sucesso é muito alto; e

- **Nível 5 - Otimizado:** Os processos de planejamento e execução (prazo, custo, escopo e qualidade) estão otimizados, o que implica constantes melhorias de desempenho. Os projetos são executados de forma otimizada com base na larga experiência, nos conhecimentos, atitudes pessoais e num estruturado sistema de informações de “melhores práticas”. O nível de sucesso no gerenciamento de projetos é próximo de 100%. A organização tem alta confiança em seus profissionais e aceita desafios de alto risco.

As dimensões, presentes em todos os níveis do Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (MMGP), são (Prado, 2010: 30):

- competência técnica e contextuais: conhecimento e experiência em gerenciamento de projetos e, eventualmente, conhecimento e experiências de outras práticas de gerenciamento em complemento ao de projetos;
- uso de metodologias: preferencialmente, a definição de uma metodologia única de gerenciamento de projetos na organização com pequena variação entre os seus setores;
- informatização: sistemas informatizados para o fornecimento de dados de projetos ou de carteiras de projetos;
- estrutura organizacional: busca de uma estrutura adequada para o envolvimento de diferentes setores nos projetos com um mínimo de conflito possível;
- alinhamento com os negócios: os projetos devem estar alinhadas à missão, valores e objetivos organizacionais; e
- competência comportamental: busca de competências por meio motivação das pessoas.

Os relacionamentos entre as dimensões da maturidade e os níveis de maturidade apresenta a expectativa de sucesso associado aos projetos (**Quadro 1**).

Quadro 1 – Relação da dimensão com o nível de maturidade do projeto (Elaborado a partir de Prado, 2010: 36)

DIMENSÕES DA MATURIDADE	NÍVEL DE MATURIDADE				
	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5
	INICIAL	CONHECIDO	PADRONIZADO	GERENCIADO	OTIMIZADO
COMPETÊNCIA TÉCNICA E CONTEXTUAIS	Dispersa	Básica	Significativo avanço	Muito avançada	Otimizada
USO DE	Não há	Fala-se	Padronizada e	Aperfeiçoada,	Otimizada e em

METODOLOGIA		sobre o assunto	em uso	estabilizada e em uso	uso
INFORMATIZAÇÃO	Dispersa	Software para tempo	Padronizada e em uso	Aperfeiçoada, estabilizada e em uso	Otimizada e em uso
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	Não há	Nomeia-se um responsável	Padronizada e em uso	Aperfeiçoada, estabilizada e em uso	Otimizada e em uso
ALINHAMENTO COM OS NEGÓCIOS	Desconhecido	Fala-se sobre o assunto	Significativo avanço	Alinhado	Otimizado
COMPETÊNCIA COMPORTAMENTAL	Boa vontade	Algum avanço	Mais avanço	Forte avanço	Madura

Verifica-se que a o setor estratégico responsável pela inovação tecnológica nas ICT tem buscando um estreitamento de atuação junto a abertura de projetos, de modo a ter prospecção tecnológica, participação nas tecnologias a serem criadas ou gerenciadas e o destino das tecnologias ao final do projeto, uma vez que a cadeia de produção de um bem ou serviço extrapola as incumbências das ICT. Trata de uma visão integrada institucional da sistemática para acompanhamento e controle da execução dos projetos de C,T&I que vem surgindo.

5. Conclusões

As ICT pesquisadas demonstram um constante processo evolutivo na sistemática para acompanhamento e controle da execução de projetos de C,T&I. Elas buscam uma sistemática eficiente para o acompanhamento e o controle da execução de projetos, porém, existe forte influência dos *stakeholders* (internos e externos), das tecnologias e dos processos na consolidação da sistemática.

A figura dos *stakeholders* não se limita aos projetos e sim a todo contexto organizacional, tanto interno como externo, influenciando, inclusive, na formação de estratégias da organização. A influência e a contribuição dos *stakeholders* são tão importantes que Stoner e Freeman (1995) recomendam que as organizações criem mapas capazes de identificar e discriminar os *stakeholders*, relatando que é necessário avaliar as forças que eles dispõem para conquistar seus interesses.

Ao apresentar a influência das tecnologias, processos e pessoal (*stakeholders* internos), tem-se a visão sociotécnica da ICT (Maximiano, 2002: 369), onde o:

- Sistema social: os funcionários da organização comportam-se como pessoas, organismos, e não como máquinas. O comportamento e interesses individuais, de grupos e dos integrantes da organização interagem e são muitas vezes conflitantes. Neste ambiente, o relacionamento informal influencia o comportamento organizacional;
- Sistema estrutural: tem a estrutura hierárquica organizacional, normas e regulamentos como importantes instrumentos para ação disciplinadora dos grupos, porém eles podem se tornar barreiras na disseminação da informação e do conhecimento em organizações de gerenciamento complexos; e

- Sistema tecnológico: acrescenta, além dos maquinários utilizados para o desempenho das atividades esperadas pelos gestores, a tecnologia moderna.

O processo evolutivo busca a eficiência na maturidade em gerenciamento de projetos, mas, em um primeiro momento, vislumbra-se o nível quatro descrito por Prado (2010). Essa busca vem ao encontro do posicionamento do Departamento de Defesa Americano (DoD) ao anunciar que as organizações que demonstrarem que operam com *Capability Maturity Model Integration* nível três ou acima serão consideradas para grandes contratos (Cooke-Davis, 2002: 4).

Destaca-se que o *Capability Maturity Model Integration* possui sua estrutura organizada em cinco níveis de maturidade, muito próximo do desenvolvido por Prado (2010). No nível três, os processos de gerenciamento de projetos são caracterizados e compreendidos pelos membros da organização e estão descritos conforme padrões, procedimentos, ferramentas e métodos.

As ICT convivem em contextos estratégicos próprios que delineiam o seu planejamento, sua gestão e ações, bem como, possuem níveis de maturidade em gerenciamento de projetos distintos. A sistemática para acompanhamento e controle pelas ICT não ocorre de forma plena em todas as ICT.

O estabelecimento de uma sistemática em uma Instituição apenas torna-se possível quando todas as regras, restrições, ameaças e oportunidades estabelecidas são conhecidas e consideradas, bem como as potencialidades e fraquezas institucionais. As ICT possuem autonomia vigiada e recursos restritos.

6. Recomendações

Em complemento ao apresentado no artigo, recomenda-se, avaliar o impacto da evolução da sistemática para acompanhamento e controle da execução dos projetos de C,T&I após a total implementação das recomendações estabelecidas em 2010 pelo Grupo de Trabalho, bem como, buscar, respeitando as particularidades das ICT e restrições impostas no contexto estratégico e gerencial, a homogeneização dos procedimentos e termos aos estabelecidos em guias de boas práticas de gerenciamento de projetos, como no caso, o do *Project Management Body of Knowledge - PMBOK*.

7. Comentário e Agradecimentos

As informações descritas neste artigo são de responsabilidade dos autores e não refletem o posicionamento das instituições pesquisadas, porém, informações aqui descritas foram apresentadas como subsídio para elaboração de uma minuta de instrução para gerenciamento de projetos de C,T&I.

Agradecimentos aos militares e servidores das ICT que, com suas participações, permitiram que esta pesquisa fosse realizada.

8. Referência Bibliográfica

BRASIL. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 2005a.

BRASIL. Inspeção nas Organizações Militares Subordinadas ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, 2010 (ICA 121-6). Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. São José dos Campos, 2010.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.395/GC4, de 13 de dezembro de 2005. Política e Estratégia de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica da Aeronáutica. Diretriz. Brasília, 2005b. (DCA 360-1).

BRASIL. Ministério da Defesa. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília: MD, 2008b.

BRASIL. Plano Setorial do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, 2011 (PCA 11-53). Departamento de Ciência de Tecnologia Aeroespacial. São José dos Campos - SP, 2011.

BRASIL. Portaria CTA nº 149/SDE, de 17 de dezembro de 2007. Define Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER) e dá outras providências. **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Brasília, 2007b.

BRASIL. Portaria CTA nº 57/SDE, de 8 de julho de 2008. Define o Instituto de Controle e Espaço Aéreo como Instituição Científica e Tecnológica (ICT) no âmbito do Comando da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Brasília, 2008a.

BRASIL. Portaria CTA nº 90/SDE, de 16 de julho de 2009. Define o Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG) como Instituição Científica e Tecnológica (ICT) no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER). **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Brasília, 2009a.

BRASIL. Portaria nº 72/GC6, de 1º de fevereiro de 2007. Regulamenta o pagamento de royalties no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER). **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Brasília, 2007a.

BRASIL. Regimento Interno do Comando da Aeronáutica, 2009. (RICA 20-36). Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Brasília, 2009b.

BRASIL. Sistemática de Planejamento Institucional da Aeronáutica, 2009 (DCA 11-1). Comandante da Aeronáutica. Brasília, 2009c.

CERTO, Samuel C.; PETER, J. Paul. **Administração estratégica**. São Paulo. Makron Books, 1993, p. 32

COOKE-DAVIS, Terry. **Project Management Maturity Models**: does it make sense to adopt one? Improving the Management of Projects, 2002. Disponível em <http://www.humansystems.net/papers/TCDarticles/MAYTCDweb.pdf> acesso em 14 jun. 2012.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Acumulação tecnológica e inovação industrial**: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, 2005. v. 19 n.1.

MARQUES, Antônio Carlos F. **Deterioração organizacional**: como detectar e resolver problemas de deterioração e obsolescência organizacional. São Paulo: Makron Books, 1994.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração**: da revolução urbana à revolução digital. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Sistemas de informação**: um Enfoque Gerencial inserido no Contexto Empresarial e Tecnológico. São Paulo: Érika, 2000.

PRADO, D. S. ARCHIBALD, Russell. MPCM - **Maturity by Project Category Model - Maturidade Brasil 2010**: pesquisa sobre maturidade em gerenciamento de projetos. Relatório Geral 2010. 30 março 2011. Disponível em <http://www.maturityresearch.com/novosite/2010/downloads/PesquisaMaturidade2010-Rel.GeralCompleto-V4.pdf> acesso em 18 jun 2012.

PRADO, D. S. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos**. Nova Lima (MG): INDG Tecnologia e Serviços, 2010.

ROUSSEL, Philip A. et al. **Pesquisa e desenvolvimento**: como integrar P&D ao plano estratégico e operacional das empresas como fator de produtividade e competitividade. São Paulo: Makron Books, 1992

SALLES-FILHO, Sergio; BONACELLI, Maria Beatriz Machado. Trends in the organization of public research organizations: lessons from the Brazilian case. **Science and Public Policy**. Beech Tree Publishing. April 2010, n. 37(3). p. 193 a 204.

STONER, James; FREEMAN, R. Edward. **Administração**. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1995.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2005.