

Uma Breve Análise do Processo de Gestão por Competências no Programa Cruzeiro do Sul

Hervé Layet Riette, herve@iae.cta.br

Andréa de Oliveira Netto Follador, foldea@gmail.com

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos-SP, Brasil

Ana Clara A. Basbaum Bacchiochi, dri2@cta.br

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos-SP, Brasil

Abstract. *This essay focus on to highlight the information that may support the Cruzeiro do Sul program management, providing subsidies for the future competency mapping required to achieve the desired results in various stages. Therefore, an analysis was performed and was able to identify different levels for development, acquisition and consolidation of airspace technology, pointing out the obstacles that occurred in the survey, conducted by the responsible organization, especially on competences to be consolidated. The information was derived from a summary analysis of the mapping and management competences for the Space Program Cruzeiro do Sul, which uses as basis, the Management System Model for Strategic Research and Technological Development Application for the Aerospace Industry. Based on this model, produced in the Space Systems Division of the Institute of Aeronautics and Space, subject to the General Command of Airspace Technology (CTA), were presented the technological trends in the aerospace areas as well as the impacts on the inclusion of program Cruzeiro do Sul in national and international levels. The use of the proposed model to make a survey of these competences did not produce the expected results due to the inadequacy of the tools that were applied, mainly for lack of top-down commitment and thus top-down bottom-up. It was found that there wasn't a concern to offer a dynamic specific to the level of the basic concepts or for the involvement of different hierarchical levels. The internal environment for the Cruzeiro do Sul program was not favorable because of the losses of many important technical team members. Moreover, it was verified that as time went on and in addition to the difficulty in renewing the staff essential competences, the organization did not develop satisfactorily.*

Keywords: *cruzeiro do sul, veículo lançador de satélites, veículo de sondagem, identificação de competências, IPP, gestão por competências, competências essenciais.*

1. INTRODUÇÃO

O Brasil foi um dos primeiros países emergentes a executar atividades espaciais de forma institucionalizada, tendo estabelecido organizações governamentais desde o início da década de 60, dedicadas ao cumprimento de um programa de desenvolvimento de foguetes de sondagens, de complexidade e sofisticação crescentes, visando o domínio das tecnologias básicas para o desenvolvimento e operação de veículos lançadores de satélites.

Na década de 80, a partir dos excelentes resultados obtidos pelo programa de desenvolvimento de foguetes de sondagem, foram consolidadas internamente muitas das competências essenciais necessárias para que a organização desenvolvesse um programa mais ambicioso: o Veículo Lançador de Satélites (VLS).

Com o desenvolvimento de três protótipos do VLS nos últimos anos, a organização através de seu Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), demonstrou ter a capacidade de executar projetos de tal magnitude.

Com o propósito de continuar o desenvolvimento de veículos lançadores de satélites, atendendo concomitantemente ao planejamento estratégico da organização (CTA), e as diretrizes do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), foi estabelecido e anunciado, em outubro de 2005, um novo programa de veículos lançadores. Este programa denominado Cruzeiro do Sul, como evolução e consequência do desenvolvimento do VLS-1, consiste em uma família de cinco novos veículos a serem desenvolvidos e certificados até o ano de 2022, tendo como objetivo maior atender as demandas brasileiras na área de transporte espacial para as próximas décadas. Para a sua elaboração e implantação, a organização precisou realizar um estudo prospectivo e perspectivo das tendências deste setor de pesquisa e desenvolvimento a nível mundial, baseado no “Modelo Sistêmico de Gestão Estratégica para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico para Aplicação no Setor Aeroespacial” “Krishna (2005)”.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A busca pelo alcance da soberania aeroespacial, iniciada nos anos 60 por meio do Programa de Foguetes de Sondagem, proporcionou ao Programa Cruzeiro do Sul constatar conceitos ainda novos no âmbito da Gestão de Competências até então conduzida pela organização. Através da revisão literária apontaremos alguns significados importantes para perfeito entendimento do texto.

A Gestão por Competências adquiriu maior valor na década de noventa (90) quando a inovação tecnológica se mostrou um dos principais fatores para a vantagem competitiva. Segundo “Carbone *et al* (2006)” “Para a empresa ser

competitiva, deve conquistar e manter vantagem competitiva ao longo do tempo. A vantagem competitiva é obtida, fundamentalmente, por meio da inovação. A inovação, por sua vez, é uma espécie de monopólio do conhecimento. O conhecimento representa o controle, mesmo que temporário, da incerteza. É construído socialmente, por atores inteligentes, por meio de processos dinâmicos de aprendizagem, a qual tem como essência a solução de problemas que decorrem de eventos incertos do mundo do trabalho e que levam as pessoas à tomada de decisões em tempo real. No limite, para ser competitiva, a empresa deve esforçar-se para fazer de cada uma de suas iniciativas uma ação inovadora”.

Diversas conceituações são encontradas. Muitas se sobrepõem valorizando ou completando as demais e algumas mostram um ponto de vista diferenciado.

O termo gestão por competências serve para qualificar um indivíduo que tem a capacidade de solucionar determinado assunto, através de suas habilidades e atitudes, de forma sinérgica, produzindo o efeito desejado, ou seja, com eficácia.

Abrangendo este conceito, segundo citação feita por “Carbone *et al* (2006)”, percebe-se duas grandes linhas de pensamentos. A primeira baseada em pensamentos de autores americanos, dita que “a competência é um estoque de qualificações (conhecimento, habilidades e atitudes) que credencia a pessoa a exercer determinado trabalho”. Enquanto a segunda demonstra pensamentos franceses, os quais “associam a competência não a um conjunto de qualificações do indivíduo, mas sim às realizações da pessoa em determinado contexto”.

Uma organização pública, assim como a privada, tem sua base composta por visão, missão, abrangência, princípios, valores e posicionamento estratégico. Na era da globalização, onde o mundo encontra-se em constante mudança, as estratégias aparecem como forma para manter as organizações vivas. Antecipam o futuro, proporcionando informações de valor que mostram a tendência do que será interessante desenvolver em termos de produtos e serviços, além de gerar a descoberta de nichos, disputa acirrada por recursos públicos e, no caso do Programa Cruzeiro do Sul, a supremacia em conhecimentos, competências e desenvolvimento de tecnologias aeroespaciais, os quais oferecem grande avanço tecnológico para o país e, conseqüentemente, à sua sociedade.

A partir do momento que esta tecnologia se apresenta escassa no mundo, sua sustentabilidade se torna maior, ou seja, como é um conhecimento difícil de ser desenvolvido, adquirido ou copiado, seu tempo de permanência no mercado é muito mais longo. À medida que isso ocorre também existe uma oferta de diversos tipos de serviços e produtos desenvolvidos através de tal conhecimento (os *spin-offs*) que acabam gerando rendas (Schumpeterianas) muitas vezes vinda do exterior a partir de organizações com interesses comuns.

Segundo “Carbone *et al* (2006)” “o conhecimento corresponde a informações que, ao serem reconhecidas e integradas pelo indivíduo em sua memória causam impacto sobre seu julgamento ou comportamento”. Em suma, o conhecimento exige a capacidade de interpretação do ser humano, organizada de forma lógica. É item primordial na atualidade já que agrega o diferencial que proporcionará a vantagem competitiva.

Assim que adquirido o conhecimento, também para a organização é importante que haja o aprendizado. O aprendizado consiste em um processo onde ocorre a retenção do que se sabe na memória. Segundo “Fleury(2007)” em uma organização “o processo de aprendizagem envolve não só a elaboração de novos mapas cognitivos, que possibilitem compreender o que está ocorrendo no ambiente externo e interno à organização, como também a definição de novos comportamentos que comprovam a efetividade do aprendizado.” O conhecimento pode ser dividido em dois tipos: tácito e explícito.

O tácito é o conhecimento implícito que se encontra nas mentes das pessoas como resultado de suas habilidades, competências específicas e suas experiências vividas. Este conhecimento precisa necessariamente ser codificado para que possa ser transmitido e compartilhado pela organização. O conhecimento explícito é aquele expresso formalmente, apresenta-se de forma clara, “assim é facilmente comunicado e compartilhado por meio de especificações de produtos, fórmulas científicas ou programas de computador” “Nonaka (2000)”.

O acúmulo de conhecimentos proporciona aos indivíduos ou empresas adquirir as qualidades necessárias para o desenvolvimento de objetivos. Este processo pode ser definido como capacitação, ou seja, a aquisição de meios necessários para se atingir um fim, e esta “capacidade” gera o que chamamos de “competência”, como citado anteriormente. Para que esse processo obtenha sucesso o compartilhamento é fundamental.

Segundo “Aurélio (1995)”, compartilhar significa “ter ou tomar parte em”. Atualmente o compartilhamento mostra-se como fator primordial para a evolução na sociedade. “Tapscott (2007)” explora o assunto citando que “a colaboração em massa está mudando a maneira como as empresas e as sociedades utilizam o conhecimento e a capacidade de inovar para criar valor”. Não seria útil possuir determinados conhecimentos sem locais para aplicação. Muitas vezes queremos construir um quebra-cabeça onde as peças encontram-se espalhadas, sendo necessário efetuar negociações para a aquisição de todas. O mesmo ocorre em várias áreas, assim como na gestão.

No Programa Cruzeiro do Sul, o compartilhamento também acontece, pois através dele criaram-se alianças onde se tornaram possíveis o desenvolvimento e aquisição de dados, informações e conhecimentos que agregados proporcionaram um complexo programa de desenvolvimento tecnológico.

Para dar início a qualquer tipo de desenvolvimento tecnológico é necessário fazer dentro da instituição um diagnóstico do que existe em termos de competências. O termo mapeamento é utilizado para essa fase. Elaborar um mapa que visualize as competências consolidadas ou em construção, permite ao gestor identificar quais serão os pontos críticos ou gargalos tecnológicos para o projeto ou programa, além de, verificar, o que será necessário construir de forma integral.

O mapeamento deve ser objetivo, podendo ser executado de formas diversas. Muitas vezes as informações são colhidas através de questionários, outras, através de entrevistas ou ambos. A pesquisa deve ser adequada ao perfil da empresa e, para que nesta fase ocorra o comprometimento dos funcionários, é necessário que existam incentivos de participação. Nos dias de hoje já é possível encontrar consultorias especializadas no assunto ou até mesmo *softwares* que, adequados à instituição, geram resultados rápidos e eficientes.

De acordo com “Fleury (2007)” “a empresa moderna busca traçar a construção de um modelo segundo o conceito de competência onde os maiores desafios estão em alinhar realmente as competências individuais às organizacionais e às estratégias de negócio das empresas; desenvolver nas pessoas competências que não apenas agregam valor à organização, mas que também agreguem valor ao indivíduo.”

O conjunto de todas essas atividades denota o caminho a ser seguido para a evolução e valorização da organização, pois empresas inteligentes agem com rapidez diante dos novos princípios que surgem com maior frequência. Alguns conceitos têm sido repensados e aplicados de forma aberta, compartilhada e globalizada, favorecendo a construção de modelos de gestão de competências.

Essas novas abordagens gerenciais também podem ser aplicadas a uma estrutura organizacional de P&D governamental, com certas limitações. Nesse caso não se trata apenas da conquista e da disputa de novos mercados ou, tampouco, de gerar rendas extraordinárias, mantendo-se na posição de líder de vendas. O modelo adequado para organizações de P&D deve procurar desenvolver e consolidar competências e excelência tecnológica, em tais organizações, com o objetivo de alavancá-las e qualificá-las para competir acirradamente com suas similares por recursos orçamentários disponibilizados para projetos temáticos em programas de C, T & I de âmbito nacional.

Um esforço importante nessa direção foi feito por “Krishna (2005)” que desenvolveu um modelo para gerenciamento de conhecimento/competências para organizações do setor aeroespacial. Esse modelo na sua essência teórica parte de uma análise estratégica para determinar competências e conhecimentos necessários para desenvolver o portfólio de projetos estratégicos da instituição.

Seguindo o seu modelo, “Khrisna (2005)” “Fig. 1” fez uma tentativa pioneira de levantar as competências institucionais para suportar o Programa Cruzeiro do Sul. Neste processo enfrentou resistência cultural e organizacional, o que dificultou a obtenção de uma avaliação consistente sobre as competências existentes.

Com o intuito de colaborar para vencer as resistências constatadas, este trabalho propõe o fortalecimento e aprofundamento da metodologia de Khrisna através da utilização de métodos que visam obter o comprometimento das pessoas envolvidas no processo.

Na revisão da literatura identificaram-se os trabalhos de “Dalkir (2005)” e “Javidan (1998)” como relevantes para serem incorporados nesta metodologia de gestão das competências para organizações de P&D. “Dalkir (2005)” apresenta a idéia fundamental de que o conhecimento encontra-se nos indivíduos e que se faz necessário utilizar ferramentas e métodos apropriados para elicitar, transferir e difundir conhecimentos tácitos. Já “Javidan (1998)” enfatiza o cuidado de observação na hierarquia da competência, a saber: Recurso (tecnologia) – Capacidade (a habilidade para explorar recursos) – Competência (integração multifuncional das capacidades) – Competências Essenciais (integração cruzada das unidades estratégicas de negócio). Esses conceitos devem estar claros para todos os envolvidos no processo de mapeamento, por meio de palestras e outros exercícios. “Apesar da importância do entendimento das competências de uma organização ser bastante conhecida pelos gestores, a literatura na área não fornece um processo organizacional para identificar competências essenciais, com exceção de Javidan...” (Feitor, C.D. C; Neto K.J.F; Cortimiglia, N.M. - XII SIMPEP -2005).

Este trabalho utiliza o marco conceitual de “Khrisna (2005)” para fazer uma análise do processo de gestão por competências utilizadas no Programa Cruzeiro do Sul, o qual é descrito levando-se em conta que ele é uma resposta a um cenário previsto para o setor aeroespacial, ou seja, pode ser considerado como parte significativa da lista de pesquisas portadoras do futuro para o IAE.

Uma análise sumária, dos problemas enfrentados e identificados nesta fase por Khrisna no IAE, é desenvolvida através deste artigo. A partir dos óbices observados propõem-se o aprofundamento metodológico do modelo de Khrisna, considerando aspectos organizacionais tais como cultura, liderança e tipos de conhecimento. Essas abordagens relativas a Dalkir e Javidan serão discutidas à luz das condições organizacionais do IAE no decorrer do texto. Também é importante salientarmos que no momento de desenvolvimento do modelo proposto por Khrisna o processo de gestão de competências foi feito praticamente de forma empírica devido a sua abordagem ser decorrente de uma literatura relativamente recente, o que fez com que faltasse robustez na base conceitual.

Dependendo quase que exclusivamente de recursos públicos, essas organizações buscam através das competências e de seu “notório saber”, distinguir-se, com louvor, das demais, criando um nome de marca no “mercado” científico, ao fornecer para a sociedade civil, sistemas, processos ou serviços tecnológicos com alto valor agregado. Hoje, boa parte das tecnologias resultantes desses projetos de pesquisa vem sendo transferidas para a indústria nacional, tornando-a mais capacitada e competitiva para uma maior inserção nos mercados internos e externos.

Este é o caso a ser tratado neste artigo. Uma organização de P&D pública, orientada para o setor aeroespacial que, ao longo das quatro últimas décadas, vem investindo na identificação, construção e manutenção de competências, atendendo dessa maneira, às necessidades estabelecidas pelo Programa Espacial Brasileiro.

3. ANÁLISES DAS MACROTENDÊNCIAS

As nações que se dedicam às pesquisas espaciais têm alcançado uma autonomia sobre as demais, comparável àquela adquirida, no século XIV e XV, pelas nações capazes de construir embarcações e realizar navegações através dos oceanos. Tal autonomia resulta em poder que vai além do conhecimento científico e da capacidade de influir política ou militarmente, abrangendo principalmente, aspectos econômicos provenientes das inúmeras oportunidades comerciais obtidas por meios da oferta de produtos e serviços consumidos pela sociedade e pelas diversas nações não detentoras de tais conhecimentos. "Gonçalves *et all* (2005)"

Ao longo dos anos, os interesses políticos científicos e militares, nortearam a pesquisa espacial. Hoje, o investimento nesta área resulta em uma esteira de atividades comerciais das quais as telecomunicações e o sensoriamento remoto de áreas de interesse na geopolítica internacional são algumas de suas aplicações mais marcantes.

Neste contexto, os veículos lançadores e os foguetes de sondagem representam o meio de transporte pelo qual satélites, homens e estações habitáveis são colocados em órbita da Terra, constituindo meios importantes para as pesquisas e utilização prática do espaço, propiciando a condução de experimentos dentro e fora da atmosfera terrestre e missões para exploração da Lua e de outros planetas.

3.1. Panorama internacional

Os países ou consórcio de países que hoje fabricam e operam seus veículos espaciais, possuem esta atividade não apenas por interesse isolado de uma iniciativa privada, e sim por uma opção e decisão de nação. Estados Unidos, Rússia, Comunidade Européia, China, Japão, Índia, Israel e Brasil concluíram que a atividade espacial na área de veículos é de fundamental importância estratégica. Com isso alguns países alavancaram uma forte atividade comercial em torno de seus veículos e outros estão fomentando a participação de suas empresas nacionais no mercado de serviços de transporte espacial.

Não há, até o momento, veículo lançador de satélites ou tripulado em que não tenha ocorrido investimento governamental no seu desenvolvimento. Todos os veículos em uso comercial, hoje, são oriundos de programas de governo para realizar missões, científicas ou militares, que foram, posteriormente, transformados em lançadores comerciais.

Atualmente, países como China, Japão, Índia, Israel, Coreia do Norte e Brasil, dedicam-se à construção e operação de veículos de transporte espacial e países como Espanha, Itália, África do Sul e Austrália demonstram interesse em deter o conhecimento necessário para a implementação de um programa espacial, visando o desenvolvimento de seus próprios lançadores.

O "Space Shuttle" americano é o único dentre todos os veículos atualmente em operação que permite ser reutilizado, todos os demais são convencionais ou descartáveis, ou seja, uma vez cumprida sua missão não são reutilizados. A entrada do "Shuttle" em operação estabeleceu um marco importante relativo operação de veículos parcialmente reutilizáveis. Essa iniciativa ousada, embora de custo de desenvolvimento muito elevado, está abrindo caminho a outras iniciativas em direção aos veículos espaciais totalmente reutilizáveis, a exemplo do que são os aviões hoje em dia.

Para o transporte espacial no século XXI, há uma forte tendência, dentro das grandes organizações de pesquisas espaciais, à utilização de tais veículos. A principal consequência da reutilização dos veículos espaciais é a redução de custos de transporte de cargas até uma órbita terrestre assim como utilização quase que total da espaçonave para futuras missões espaciais.

No campo das atividades espaciais, a Estação Espacial Internacional (ISS) foi um dos maiores feitos da última década. Tal projeto pôde ser implementado, graças à globalização das atividades espaciais desenvolvidas por meio de mecanismos de cooperação internacional, das quais o Brasil fez parte.

No entanto, ultimamente vem se delineando no âmbito internacional, um quadro bem nítido de retomada dos grandes projetos de exploração do espaço, notadamente com as missões de explorações robóticas do solo marciano, realizadas pelos Estados Unidos e Europa e o anúncio por parte destes países de futuras missões tripuladas a Marte e Lua. Por sua vez, a China e o Japão avançam em seu programa espacial tripulado, e a China planeja dar continuidade a sua missão de exploração lunar. Índia e Japão revelam "independentemente", a intenção de realizar missões não tripuladas à Lua.

Assim, um cenário que se supunha superado e substituído pela ênfase em projetos de pequeno porte e pela preocupação com o retorno financeiro, foi em curto prazo, recuperado e potencializado, trazendo a volta dos megaprojetos de exploração espacial do sistema solar.

3.2. Panorama nacional

Considerando a crescente busca pela autonomia política e respaldo militar que as pesquisas e tecnologias espaciais vêm dando aos países a ela dedicados, no início da década de 60, o Brasil foi um dos primeiros países emergentes a lançar um projeto de pesquisa na área espacial com vistas ao desenvolvimento de foguetes de sondagem, objetivando,

dessa forma, adquirir, aperfeiçoar e dominar tecnologias básicas para a implementação futura de um programa de veículos lançadores de satélites.

Na ocasião, buscando sua inserção dentro do seleto clube de países que se dedicava ao desenvolvimento e construção de veículos espaciais, o Brasil iniciou suas atividades espaciais, com suporte político-financeiro governamental, tendo criado organizações públicas, na década de 70, para o cumprimento da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), sob a coordenação da Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), órgão então subordinado ao Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA). Como metas, foram definidas os desenvolvimentos de pequenos satélites de aplicações e de um veículo lançador de satélites compatível.

A partir da criação da Agência Espacial Brasileira (AEB), em 1994, autarquia federal, então subordinada à Presidência da República, foi formulada a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE) e elaborado o primeiro Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE). A PNDAE estabeleceu os objetivos principais e as diretrizes para as atividades a serem desenvolvidas, buscando “capacitar o país para a utilização de tecnologias espaciais, de acordo com prioridades e critérios preestabelecidos, visando solucionar problemas nacionais em benefício da sociedade brasileira”.

A partir de 1996, as atividades espaciais brasileira foram organizadas de forma sistêmica com a instituição do Sistema Nacional de Desenvolvimento das atividades Espaciais (SINDAE), do qual a AEB é o órgão central. “Gonçalves *et al* (2005)”

Para executar os programas estabelecidos, foram designados como órgãos setoriais, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), subordinado ao Ministério de Ciência e Tecnologia; e o então Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento (DEPED), atual Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) - do Comando da Aeronáutica.

O INPE foi indicado como órgão encarregado pelo desenvolvimento de satélites e tecnologias relacionadas e o antigo DEPED, designado para o desenvolvimento de veículos lançadores, foguetes de sondagem e tecnologias associadas e, responsável por parte da infra-estrutura espacial necessária para os futuros lançamentos dos veículos, isto é, a implantação do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) e modernização e manutenção do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI).

Para o adequado cumprimento de tal missão, as organizações envolvidas tiveram que investir intensamente nos diversos processos de capacitação de seus recursos humanos, visando ao desenvolvimento imediato de uma miríade de competências em áreas extremamente complexas e com grandes barreiras internacionais, o que Prahalad & Hamel conceituariam como: “o desenvolvimento de recursos intangíveis sustentados no ambiente interno da organização”, ou seja, o que chamariam de “competências essenciais”.

4. FOGUETES DE SONDAGENS E VLS

Nas décadas de 70 e 80, os projetos nasciam em função de demandas externas de interesse nacional. Mesmo sem uma política de gestão por competências formalmente definida e institucionalizada, o CTA (antigo Centro Técnico Aeroespacial), a partir dessas demandas, dava início aos procedimentos de levantamentos institucionais de necessidades e competências a serem construídas para a consecução de seus projetos, por meio de planos de capacitação específicos e outras ferramentas elaboradas pela própria organização.

Nas últimas três décadas, ao longo do programa de desenvolvimento de foguetes de sondagem e, posteriormente, do programa de veículos lançadores de satélites, foi possível desenvolver e consolidar muitas das competências essenciais necessárias para a execução parcial da missão definida pelo PNAE para o antigo DEPED, capacitando equipes multidisciplinares, no país e no exterior, com o objetivo precípuo de gerar tecnologia espacial nacional, face às restrições internacionais às exportações das tecnologias chamadas “sensíveis”.

Dos quatro foguetes de sondagem desenvolvidos, o Sonda IV, era extremamente mais sofisticado que seus antecessores, com uma capacidade de carga útil muito maior e o primeiro a possuir um sistema de controle de atitude.

A partir do Sonda IV, o CTA já havia desenvolvido e amadurecido as bases necessárias para iniciar o Projeto VLS-1, um veículo da classe de lançadores de pequenos satélites com capacidade de colocar pequenas cargas em órbitas circulares baixas de pequenas inclinações ou em órbitas polares, a partir da base de lançamento de Alcântara.

As atividades espaciais até então desenvolvidas pelos Institutos subordinados ao CTA, permitiram gerar resultados impactantes para o setor industrial nacional, através de parcerias tecnológicas ou transferência de tecnologias, propiciando o aparecimento e desenvolvimento de um complexo industrial aeroespacial altamente qualificado na região de São José dos Campos. O VLS, portanto, pôde ser desenvolvido e produzido com uma forte participação da indústria aeroespacial nacional, embora a gestão do programa e a integração permanecessem sob a responsabilidade do CTA.

5. RESTRIÇÕES GOVERNAMENTAIS E REPOSICIONAMENTO ESTRATÉGICO

Com o desenvolvimento de três protótipos do VLS-1, de 1996 a 2003, a organização através de seu Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), demonstrou ter a competência de qualificar em solo e parcialmente em voo, os complexos sistemas que compõem o projeto.

Nas últimas duas décadas, em razão da evasão sistemática da mão de obra especializada, seja por aposentadoria do corpo técnico, seja pela busca de melhores salários em empresas privadas, aliadas à frágil política organizacional para a

reconstrução de competências por meio de captação e da capacitação de novos especialistas face às restrições da Legislação em vigor, estas competências não evoluíram conforme o esperado.

Apesar do tempo decorrido desde o estabelecimento do programa, dois protótipos do VLS-1 foram lançados, mas o veículo não foi totalmente qualificado até o momento, o que está fortemente relacionado às dificuldades econômicas e financeiras do programa, durante os últimos anos.

Em decorrência de um grave acidente ocorrido durante a campanha de lançamento do terceiro protótipo, no ano de 2003, serias perdas de competências geraram um atraso ainda maior na preparação das próximas etapas do projeto e, conseqüentemente, para a continuidade do processo de qualificação do projeto VLS-1.

Neste contexto histórico, a gerência do Programa VLS realizou uma revisão do projeto, avaliando as competências ainda disponíveis no CTA, assim como a evolução tecnológica alcançada nas últimas décadas, acrescida de um levantamento das atuais necessidades tecnológicas para a consecução das metas definidas no PNAE.

Buscando atender a um questionamento da Direção do CTA quanto ao futuro do Programa de Veículos Lançadores de Satélites, em 24 de outubro de 2005, o Programa Cruzeiro do Sul foi oficialmente apresentado à nação pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) como ponto de partida de uma nova etapa do Programa Espacial Brasileiro e como provável sucessor do VLS-1.

6. PROGRAMA CRUZEIRO DO SUL

Este programa tem como objetivo o desenvolvimento de veículos lançadores de satélites, como evolução e conseqüência do Programa VLS-1, buscando atender, dessa forma, as demandas brasileiras na área de transporte espacial para as próximas décadas.

A proposta inicial é que esta nova família de lançadores seja constituída veículos, de pequeno, médio e grande porte, para realizar missões que atualmente não são cumpridas pelo VLS-1. Estes novos veículos serão denominados segundo as estrelas do Cruzeiro do Sul: VLS Alfa, Beta, Gama, Delta e Epsilon, sendo de complexidade técnica, alcance e capacidade de carga crescente e se utilizarão de recursos e competências já consolidadas no projeto VLS-1, notadamente os motores a propelentes sólidos de médio porte já desenvolvidos e qualificados pela organização. O novo Programa busca a aquisição gradativa de diferentes competências essenciais ainda não existentes ou não inteiramente consolidadas na organização, de maneira que um desenvolvimento realizado com sucesso sirva como base tecnológica para o veículo posterior, nos moldes do desenvolvimento do VLS-1 através do projeto de desenvolvimento de foguetes de sondagem.

As soluções tecnológicas propostas pela organização são resultantes de intensas discussões e inúmeras simulações realizadas pelo seu corpo técnico.

O Programa Cruzeiro do Sul tem um horizonte de desenvolvimento de 17 anos, a ser concluído em 2022, no ano da comemoração do bicentenário da Independência do Brasil.

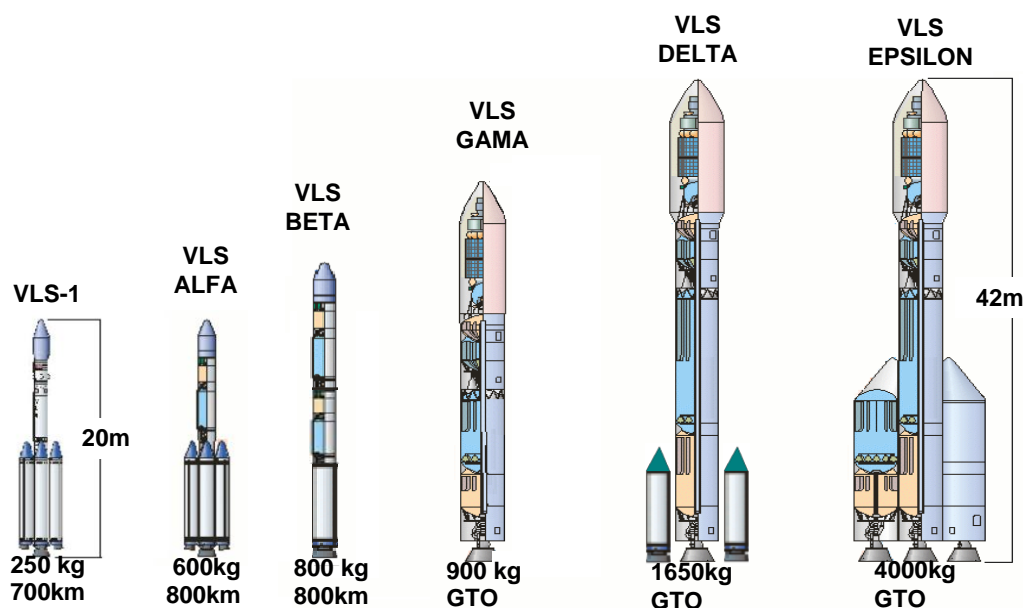


Figure 1. VLS-1 e família Cruzeiro do Sul

Nos requisitos de missões apresentados pela organização responsável pelo desenvolvimento do projeto, o CTA, é possível identificar e já vislumbrar um certo número de competências organizacionais e essenciais a serem trabalhadas a curto e médio prazo. O direcionamento estratégico da organização no sentido de mapeá-las, desenvolvê-las e consolidá-las é fundamental para o sucesso do projeto, desde a sua fase de concepção a fase final de lançamento e validação dos lançadores. Cada etapa da cadeia deve ser bem definida e seus pontos fortes e fracos intensamente analisados, no sentido de evitar os possíveis ou desnecessários desvios e gargalos tecnológicos, inerentes a um programa de tal complexidade tecnológica.

7. LISTA DE PESQUISAS PORTADORAS PARA O FUTURO/PATAMARES TECNOLÓGICOS

Fazendo uma retrospectiva da evolução tecnológica do Programa Espacial Brasileiro, desde o seu início até a presente data, é possível identificar quatro diferentes patamares para desenvolvimento, aquisição e consolidação de tecnologias espaciais, a serem incorporadas e aperfeiçoadas pelo Programa Cruzeiro do Sul:

1º Patamar de tecnologia: pesquisa e desenvolvimento de Foguetes de Sondagem sem Controle de Atitude (Sonda I - 1966, Sonda II - 1970 e Sonda III - 1976)

2º Patamar de tecnologia: pesquisa e desenvolvimento de Foguetes de Sondagem com Controle de Atitude (Sonda IV - 1984).

3º Patamar de tecnologia: pesquisa e desenvolvimento de Veículo Lançador de Satélites com emprego de propulsores sólidos (VLS 1 - 1997, 1999 e 2003).

4º Patamar de tecnologia: pesquisa e desenvolvimento de Veículo Lançador de Satélites com emprego de Propulsão Líquida (Programa Cruzeiro do Sul: VLS Alpha, Beta, Gama, Delta e Epsilon - 2005 a 2022):

Com o intuito de utilizar ao máximo as competências já consolidadas nos três primeiros patamares, faz-se necessário examinar cuidadosamente as configurações propostas para o futuro do Programa Espacial Brasileiro, buscando identificar, dentro da organização, as competências essenciais indispensáveis para se colocar satélites em órbitas geoestacionárias (GTO). Nesse sentido, alcançar o domínio da tecnologia relativa a motores a propelentes líquidos para atender às futuras missões torna-se imperativo. Portanto, um novo motor a propelente sólido e dois novos motores a propelente líquido deverão ser desenvolvidos para compor e equipar a série dos cinco novos lançadores.

8. IDENTIFICANDO COMPETÊNCIAS

Para a boa consecução de um programa do porte do Cruzeiro do Sul, primeiramente, há de se ter uma visão ampla e acurada das competências e dos conhecimentos essenciais necessários para o desenvolvimento do mesmo. Por meio de um mapeamento cuidadoso, é possível diagnosticar quais competências foram efetivamente consolidadas nos projetos anteriores, a maturidade tecnológica da organização e quais competências deverão ser captadas externamente ou construídas. Também possui grande importância diagnosticar se a organização possui os conhecimentos necessários para consolidar algumas competências e/ou desenvolvê-las.

Com o objetivo de dar suporte ao processo de identificação das competências essenciais necessárias para a boa consecução do Programa Cruzeiro do Sul, foi desenvolvida, pelo CTA, uma metodologia para o mapeamento de competências, baseada na literatura, cujas ferramentas foram aplicadas de forma empírica.

A metodologia utilizada pelo IAE para o mapeamento de competências, foi originada nas Fases 7 e 8 propostas pelo “Modelo Sistemático de Gestão Estratégica para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico para Aplicação no Setor Aeroespacial” de “Krishna (2005)”, conforme demonstrado na “Fig.2” abaixo ,

No ciclo proposto por Krishna, a fase para a identificação de competências essenciais necessárias ao programa espacial foi desenvolvida por meio de diferentes dinâmicas, abordadas em etapas distintas: para a execução da primeira etapa foi idealizado e realizado um questionário composto de quatro perguntas, nas quais o gerente setorial inicialmente identificava – sem interagir com os demais - as competências essenciais de seu setor e seu estágio de consolidação, com espaço para seus comentários. A seguir, era solicitado ao gerente que identificasse os recursos humanos necessários, considerando a especialização, conhecimento e experiência fundamentais para o desenvolvimento do programa. Além disto, também foi pedido ao gerente que identificasse os recursos materiais (infra-estrutura), levando em consideração, laboratórios, oficinas, equipamentos e ferramentas de cálculo/análise e similares necessários para o desenvolvimento do programa. Finalmente foi solicitado ao gerente que identificasse o modelo de gestão e o apoio desejável para condução e desenvolvimento do programa. Com o fechamento do questionário, o gerente dispunha de um espaço no qual ele podia expressar sua opinião de sobre como o programa poderia ser conduzido para que alcançasse seus objetivos.

O resultado esperado para esta primeira etapa era poder levantar dados suficientes para se obter uma visibilidade atual das competências essenciais da organização. Também seriam recomendadas algumas ações com vistas a restabelecer as competências perdidas pela evasão dos detentores de conhecimentos: o que fazer e qual estratégia adotar para obter/formar (*make and buy*) as competências inexistentes e as não totalmente consolidadas. E, finalmente, quanto tempo este processo demandaria e qual o seu impacto no desenvolvimento do programa.

A etapa seguinte, relativa às entrevistas, foi planejada em três fases distintas. Na primeira fase, buscou-se fazer um levantamento qualitativo em cada setor, visando à identificação de suas respectivas competências disponíveis,

necessárias para o desenvolvimento das diferentes etapas do Programa, bem como a qualidade dos recursos materiais e humanos existentes no setor e os seus aspectos culturais.

Na segunda fase, o levantamento a ser feito estava relacionado com o quantitativo disponível em cada setor, relativo aos recursos humanos, materiais, infra-estrutura e apoio administrativo/gerencial.

A terceira fase seria a elaboração de uma proposta de soluções para suprimento das deficiências identificadas e quantificadas nas fases anteriores.

Os questionários e reuniões realizadas, apesar de solicitar as informações pertinentes, foram aplicados sem que uma homogeneização preliminar dos conceitos a serem trabalhados fossem devidamente disseminados aos setores envolvidos no processo. As dinâmicas, por sua vez, se mantiveram, basicamente, no nível das equipes técnicas, quando as mesmas já estavam envolvidas em diferentes projetos institucionais também considerados prioritários pela alta gerência da organização. Podemos considerar também que o não comprometimento top-down e a cultura organizacional tiveram um papel crucial face ao posicionamento reativo de muitos setores em fornecer as informações e às dificuldades encontradas pelo gerente responsável pelo Programa em concluir satisfatoriamente o mapeamento das competências. Algumas áreas críticas para o Programa não se deram ao trabalho de participar das dinâmicas.

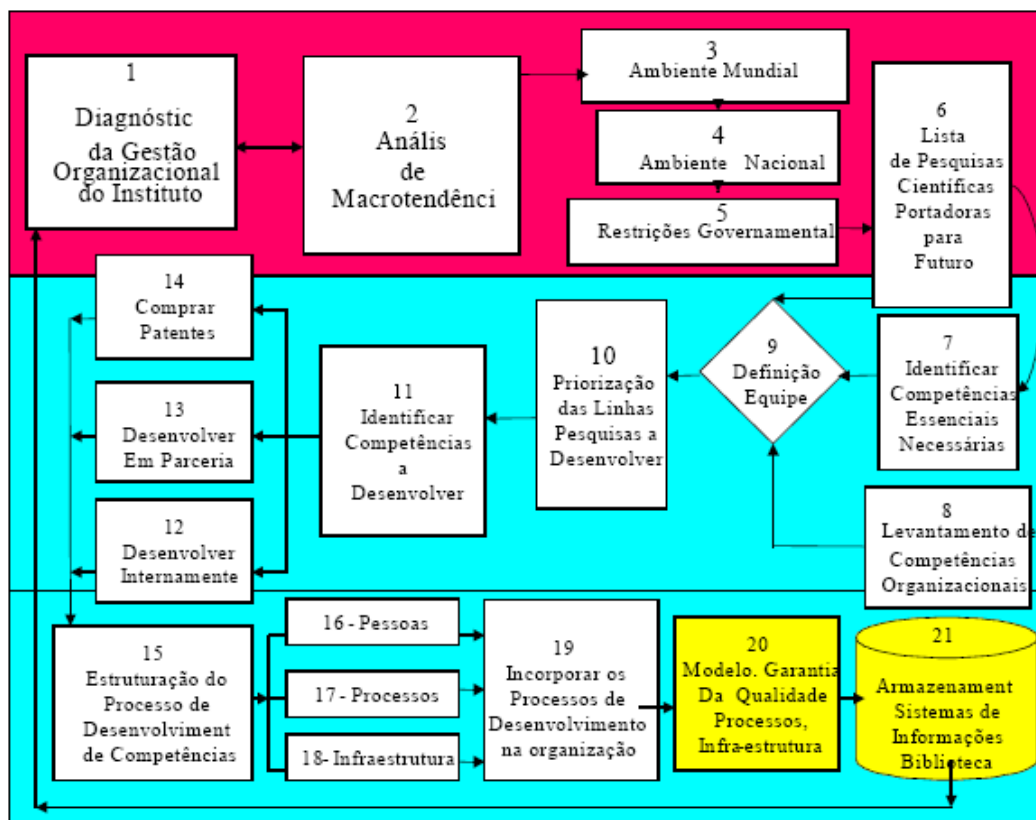


Figure 2. Modelo de Krishna

Portanto, as informações levantadas por meio da metodologia utilizada não foram consideradas satisfatórias pela coordenação do Programa para chegar-se a um levantamento conclusivo, embora tenha contribuído para a tomada de algumas decisões.

No caso em questão, a utilização do modelo proposto por Krishna, para se fazer o levantamento destas competências, não progrediu em virtude da baixa contribuição dos setores envolvidos nas dinâmicas, resultando na interrupção da fase 7, prevista na Figura 3.

Vale ressaltar que o processo organizacional para a identificação de competências essenciais não é uma tarefa trivial, tampouco imediata, pois requer dinâmicas específicas nas quais “os gestores representantes das funções-chaves, todas as unidades de negócio e líderes de projeto são convidados a participar...” (JAVIDAM, M. *Core Competence*, 1998) em diversos eventos ou workshops onde são debatidos e identificados, com clareza, o *core business* da organização, as capacidades e competências essenciais necessárias e respectivos valores agregados.

As questões apresentadas acima simplesmente ilustram a complexidade dos questionamentos fundamentais para a adequada identificação das competências essenciais a serem construídas e mantidas dentro de uma organização e os diferentes níveis desejados de comprometimento institucional para que o processo seja concluído com sucesso.

O desenvolvimento de motores a propulente líquido, por exemplo, foi considerado como uma competência essencial crítica do programa, ainda em fase de construção, não totalmente consolidada. De acordo com a estratégia elaborada

pela organização esta é uma das competências essenciais que o CTA deverá desenvolver e consolidar, não havendo interesse da organização em simplesmente adquiri-la no exterior. Se assim fosse, além de não agregar qualquer valor a uma das principais fases do programa, o país continuaria dependendo de tecnologia crítica estrangeira. Neste caso, em particular, foi elaborada uma parceria com uma organização estrangeira que, além de fornecer os primeiros motores, propiciará e executará sua fabricação na organização, permitindo a transferência e armazenamento de tal competência e conhecimento na organização.

Embora estratégico, o Programa Espacial vem sofrendo cortes orçamentários drásticos por parte do Governo, inviabilizando um plano consistente de capacitação de especialistas, particularmente no exterior, onde a tecnologia crítica desejada já está instalada. Não há, até o presente momento, planejamentos orçamentários consistentes com a natureza onerosa e *hi-tech* do Programa, disponibilizados pelo Governo, para a construção de competências essenciais através de parcerias tecnológicas com organizações estrangeiras similares, por meio de, por exemplo, *joint-ventures*.

9. CONCLUSÃO

O presente trabalho apresenta uma breve análise das competências existentes na organização e da metodologia utilizada para mapear, descrever e analisar o estado e a evolução em que se encontram estas competências no âmbito de um programa de grande complexidade tecnológica, no caso, o Programa Cruzeiro do Sul.

A utilização do modelo proposto por Krishna, para se fazer o levantamento destas competências, não apresentou os resultados esperados em função da inadequação das ferramentas utilizadas. Isto ocorreu principalmente devido a falta de comprometimento top-down/bottom-up.

Algumas áreas críticas para o programa não participaram das reuniões e entrevistas iniciais, isto colaborou com a estagnação dos trabalhos que, ainda assim, conseguiu identificar algumas competências não totalmente desenvolvidas, como por exemplo: motores a propelente líquido.

A decisão de obter parceria para desenvolver e adquirir competências para a produção de motores a propelente líquido foi uma das importantes decisões advindas do processo, auxiliando a administração do Programa a tomar algumas importantes decisões.

A interrupção ocorrida no processo a partir da fase 7, mostrado na “Fig.2” acima, na qual seria realizada a identificação das competências essenciais, permitiu observar que, enquanto iniciativa isolada da gerência do Programa Cruzeiro do Sul, não houve uma preocupação em propor uma dinâmica específica para o nivelamento dos conceitos básicos a serem utilizados pelos participantes durante o processo nem uma dinâmica específica com vistas ao comprometimento dos diferentes níveis hierárquicos, primordiais para o sucesso dos trabalhos.

Entretanto, as dinâmicas inadequadas não foram os únicos óbices encontrados para a identificação das competências essenciais para o Programa Cruzeiro do Sul. O ambiente interno não lhe foi favorável, em virtude dos esvaziamentos das equipes técnicas. Ademais, verificou-se que com o decorrer do tempo e com a dificuldade em renovação do quadro de funcionários, agravado ainda pelo acidente ocorrido em 2003 com o VLS-1, as competências essenciais da organização não evoluíram de maneira satisfatória.

Para tanto, vale registrar que o CTA e o IAE ainda precisam concluir as fases 7 (incompleta) e 8 do modelo proposto por Krishna, repensando a metodologia para a identificação das competências essenciais, pois a organização necessita de dados mais refinados sobre o que fazer, desenvolver e sobre o que adquirir externamente.

10. REFERÊNCIAS

- Antônio, Nelson S. “A escola baseada em recursos.” Lisboa: Instituto para o Desenvolvimento da Gestão Empresarial, 2001.
- Burlamaqui, Leonardo; Proença, Adriano. “Inovação, recursos e comprometimento: em direção de uma teoria estratégica da firma.” Revista Brasileira de Inovação. v. 2 n.1. p. 79 – 110, jan/ jun 2003.
- Carbone, Pedro Paulo et al. “Gestão por competências e gestão do conhecimento”. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- Cerqueira, Carlos David. et al. “Competências essenciais: uma análise da importância das capacidades organizacionais na busca de vantagens competitivas”. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 12., 2005, Bauru, Anais. Bauru: UNESP, 2005.
- Dalkir, Kimiz. “Knowledge management: converting theory into practice”. Burlington: Elsevier, 2005.
- Figueiredo, Saulo P. “Gestão do conhecimento: estratégias competitivas para a criação e mobilização do conhecimento na empresa”. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- Fine, Charles H. “conquistando vantagem competitiva num mundo em constante mutação, Mercados em evolução contínua”. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- Fleury, Afonso; Fleury, Maria Tereza L.. “Um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira”. Estratégias empresariais e formação de competências 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- Gonçalves, Adriano et al. O veículo lançador de satélites Parcerias Estratégicas/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos,
- Javidam, M. Core competence: what does it mean in practice? Long Range Planning, v. 31, n.1, p. 60-71, 1998.

- Krishna, Yelisetty Sree Rama. “Proposta de modelo sistêmico de gestão estratégica para pesquisa e desenvolvimento tecnológico para aplicação no setor aeroespacial”. 2005. 196 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Fabricação)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Moraes Júnior, Paulo et al. An overview of the brazilian launch vehicle program cruzeiro do sul. In: International Astronautical Congress, 57., 2006, Valencia. Proceedings... Valencia: IAF, 2006.
- Nonaka, Ikujiro; Takeuchi, Irotaka. “Criação do conhecimento da empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação”. Gestão do conhecimento: Harvard Business Review. Rio de Janeiro: Campus; Elsevier, 2000. p. 27-49
- Programa Nacional de Atividades Espacial, Agência Espacial Brasileira, Brasília, DF, 2005. 114p.
- Prahalad, C. K.; Hamel, Gary. “The core competence of the corporation”. Harvard Business Review. v. 90, n. 3 , p. 79-91. may-jun 1990.
- Tapscott, Don. Wikinomics “Como a colaboração em massa pode mudar o seu negócio”. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007.
- Vasconcelos, Flávio C.; Cyrino Álvaro B. “Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional”. RAE: Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 20–37, out./dez. 2000.

6. RESPONSIBILITY NOTICE

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluídos neste artigo.