

## LA GESTIÓN DEL PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE I&D: UNA VISIÓN DE INSTITUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Antonio Ramalho De Souza Carvalho<sup>1</sup>  
Ligia Maria Soto Urbina<sup>2</sup>

### Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar las particularidades de la gestión de los proyectos estratégicos de investigación y desarrollo (I&D) de las Instituciones Científicas y Tecnológicas (ICT) de la Fuerza Aérea Brasileña. El estudio se basa en la ICT con sede en São José dos Campos y vínculos funcionales entre ellas. La metodología de investigación utilizada es el estudio de caso, a través de la observación directa de tres ICT de la Fuerza Aérea, realizada en el período 2012-2014, apoyada por la experiencia, la comprensión y el juicio del investigador relacionado con las ICT de la Fuerza Aérea. El marco teórico se basa en los parámetros de gestión de proyectos establecidos en el Project Management Institute - PMI, el Modelo de Madurez de Prado y el Enfoque Diamante. Hay en este artículo que la gestión de proyectos estratégicos sigue el ciclo de "planificación, definición, ejecución, seguimiento, punto muerto (si los hay) y el cierre", similar a la establecida por el PMI. Una de las características de gestión de proyectos está directamente relacionada con la madurez en la gestión de proyectos. Se observa que tal madurez está evolucionando, sin embargo, la complejidad de los proyectos de I&D requiere que los gestores capaces de coordinar los equipos y redes, y requiere que los gestores preparados para apoyar la transferencia de tecnología, al mismo tiempo, preparado para permitir la protección de la propiedad intelectual.

---

Recepción: 13/2/2017 - Aprobado: 13/4/2017

<sup>1</sup> Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, Brasil. ramalhosjc@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Engenharia Aeronáutica, Brasil. ligia@ita.br

**Palabras clave:** Investigación y desarrollo, gestión de proyectos, instituciones públicas de investigación

## **THE MANAGEMENT OF STRATEGIC R & D PROJECTS: A VISION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL INSTITUTIONS**

### **Abstract**

This article aims to present the particularities of the management of the strategic research and development (R & D) projects of the Scientific and Technological Institutions (ICT) of the Brazilian Air Force. The study is based on ICT based in São José dos Campos and functional links between them. The research methodology used is the case study, through the direct observation of three Air Force ICTs, carried out in the period 2012-2014, supported by the experience, understanding and judgment of the researcher related to the ICT of Air Force. The theoretical framework is based on the project management parameters established in the Project Management Institute - PMI, the Prado Maturity Model and the Diamond Approach. In this article, strategic project management follows the cycle of "planning, definition, execution, monitoring, deadlocking (if any) and closing", similar to that established by PMI. It is noted that such maturity is evolving, however, the complexity of R & D projects requires that managers able to coordinate teams and networks, and requires that managers prepared to Support the transfer of technology, at the same time, prepared to allow the protection of intellectual property.

**Keywords:** Research and Development, Project Management, Public Research Institutions

## Introducción

La búsqueda de conocimiento y capacidades tecnológicas se ha considerado el engranaje esencial para la promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I) países llamados del primer mundo.

En el mismo sentido, los países con poder tecnológico en el desarrollo se han visto obligados, cada vez más, a adquirir productos de tecnología, y la excesiva dependencia de estas tecnologías, al extranjero, puede poner en peligro el desarrollo de la industria nacional.

La manera de escapar de la dependencia de la tecnología extranjera, han sido la aplicación de los programas de investigación y desarrollo (I&D) e innovación, con especial atención en el fortalecimiento de las capacidades de las industrias nacionales y las instituciones públicas de investigación, el cual, en el caso de la Fuerza Aérea, que se define como instituciones científicas tecnológicas (ICT).

Muchos de estos programas se llevan a cabo a través de proyectos estratégicos de I&D, donde los procesos empleados y las tecnologías generadas impacto en el desarrollo y la formación de la industria nacional.

En las disposiciones, este artículo tiene como objetivo presentar las particularidades de la gestión de proyectos estratégicos de I&D de las ICT de la Fuerza Aérea.

El estudio delimita la ICT con sede en São José dos Campos y vínculos funcionales entre ellas.

## Metodología

La metodología de investigación utilizada es el estudio de caso, a través de la observación directa de tres ICT de la Fuerza Aérea, con base en la experiencia, la comprensión y el juicio del investigador relacionado con las ICT de la Fuerza Aérea.

La definición del objeto de investigación se debió a la participación directa de éstos ICT con los objetivos estratégicos de la Fuerza Aérea para ampliar la capacidad científica y tecnológica de la aeronáutica, y a buscar el fortalecimiento de la industria nacional de interés de la defensa y, también, permitir al país en el desarrollo y construcción de motores aeroespaciales (Brasil, 2010a, p. 32).

A partir de los objetivos estratégicos mencionados, presentan das ICT como los principales organismos de ejecución de proyectos estratégicos vinculados directamente a la ICT estratégica, manteniendo así un entorno múltiple-institucional, científica y tecnológica para la gestión de proyectos estratégicos.

El estudio se divide en dos períodos:

- 2010-2012: tratado con la comprensión conceptual de los aspectos que guían la investigación, pero sobre todo la identificación de las ICT de la Fuerza Aérea y los proyectos estratégicos de I&D;
- 2012-2013: tratado con el monitoreo en su lugar las acciones de gestión de proyectos estratégicos de I&D definido por la Fuerza Aérea, para recoger las subvenciones para la identificación de los elementos de gestión de proyectos utilizados por ICT fomento de la investigación.

### **Instituciones Científicas y Tecnológicas de la Fuerza Aérea**

Para la Fuerza Aérea, uno de ICT se define como un "*organismo o entidad de la administración pública cuya misión institucional, entre otros, es realizar actividades de investigación básica o aplicada de carácter científico o tecnológico*" (BRASIL, 2005a; BRASIL, 2011a, p. 10).

En la industria aeroespacial brasileña, éstos ICT, vinculado la Fuerza Aérea, se basan en proyectos de I&D como una forma de conquistar el campo de la tecnología, en particular, en los proyectos estratégicos condicionada a los objetivos establecidos en el Plan Estratégico de la Aeronáutica Militar (PEMAER) (BRASIL, 2010a).

En la actualidad, la Fuerza Aérea hay diez ICT, con tres a actuar con mayor intensidad en la gestión de proyectos estratégicos de I&D. Una es la institución responsable de la visión estratégica y los otros dos, en el papel de las ICT la ejecución de estos proyectos.

Presenta en ese momento de la interrelación entre las instituciones, un entorno múltiples institucional, científica y tecnológica del sector aeroespacial, donde las decisiones, acciones e iniciativas estratégicas impactan directamente en los otros organismos de ejecución y, por lo tanto, las acciones e iniciativas de organismos ejecutores impactan las decisiones, acciones e iniciativas estratégicas, esquematización es un ciclo estratégico de gestión de proyectos.

### **Contextualización Organizacional**

Las ICT, objetos de estudio, son las instituciones de investigación públicas administradas por los militares, siendo fuertemente influenciados por las directrices de gestión y las políticas establecidas por los órganos de gobierno, entre ellos la Fuerza Aérea y el Ministerio de Defensa.

Salles-Filho y Bonacelli (2010, p. 200) han imaginado que ni las instituciones de investigación o sus trayectorias trilladas serían totalmente

independiente, pero parcialmente autónoma. Ellos pueden (y deben) hacer frente al desafío de adaptarse y reinventarse a sí mismos, pero siempre en consonancia con las directrices establecidas.

Busca ofrecer una visión socio-técnico (MAXIMIANO, 2002, p 369), han estado con las ICT:

- personal técnico y especialistas en carreras de C&T en el servicio público federal (Individual Régimen Legal) expertos contratados (los becarios, convenios y otros) y los militares de carrera de la Fuerza Aérea de Brasil y otros servicios (estatuto del personal militar);
- las tecnologías y los laboratorios de I&D y las pruebas, entre otros;
- sistema de organización con autonomía supervisada, con el apoyo de un sistema burocrático (Ley de Licitaciones 8666) y la jerarquía militar (Defensa y la Fuerza Aérea).

Salles-Filho, Bonacelli y Mello (1998, p. 02) informan que el mayor reto para una institución de investigación es que puede llegar a ser competitivos en el área de conocimiento en el que opera y ampliar su grado de autonomía (administrativa, financiera, patrimonial y recursos humanos), la flexibilidad institucional y la conciencia (capacidades y percepción de las tendencias de monitoreo).

En resumen, para Salles-Filho, Bonacelli y Mello (2000, p. 89), organismos públicos de investigación tienen como objetivo identificar las prioridades, movilizar recursos y socios para planificar y coordinar las acciones necesarias para desarrollar programas científicos y tecnológicos en áreas específicas y es coherente decir que las organizaciones aprenden y evolucionan con el tiempo.

Los autores concluyen que las instituciones de investigación comienzan a competir por fondos con otras organizaciones públicas cuando se trata de servicio a la sociedad, y las empresas privadas, organizaciones de investigación y universidades en lo que respecta a los servicios especializados.

Sin embargo, es importante mencionar que las Fuerzas Armadas (donde se insertan las ICT) deben buscar los mayores niveles posibles de desarrollo y la nacionalización de los productos de defensa que se consideran esenciales para los fines de la defensa nacional, la exploración, el fomento y la ampliación de la capacidad de la industria nacional, dando prioridad a la defensa regional de los intereses de las industrias (Brasil, 2011a, p. 22).

## BASE TEÓRICA

Al abordar la gestión de proyectos estratégicos de I&D puede introducir parámetros de gestión de proyectos en el *Project Management Institute* - PMI y modelo del Prado de madurez, teniendo en cuenta las acciones emergentes de enfoque del Diamante.

Como *Project Management Institute* (2008), la gestión del proyecto se produce a través de la aplicación de conocimientos, experiencia, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto con el fin de lograr sus requisitos.

En cuanto a Shenhar y Dvir (2013), la gestión de proyectos es el conjunto de las actividades de gestión necesarias para impulsar el proyecto para su propósito establecido, lo que contribuye a la empresa y los objetivos estratégicos. "*Los proyectos de I&D implican a menudo un alto compromiso de los recursos humanos y materiales, y, a menudo, durante largos períodos*" (MORAES FILHO, WEINBERG, 2002, p. 86).

Cuando se trata de proyectos de I&D, hay dificultad para obtener información detallada y precisa es fundamentalmente un análisis de riesgos para la selección de cuáles y cómo ejecutar los proyectos (MORAES FILHO, WEINBERG, 2002, 2002).

El estudio de la tecnología de proyectos Innovación y Financiación - publicado en 1995 por Sbragia y López (GRAMMS, 1999, p.9) presenta una interesante clasificación de los proyectos llevados a cabo por instituciones de investigación de las características principales de su gestión, como se muestra en la **Tabla 1**.

Una mirada a los proyectos de I&D es presentado por Shenhar y Dvir (2013, p.13), a través del Enfoque Diamante, considerándolos como una fuerza motriz para la innovación y el cambio. Los autores argumentan que los modelos actuales se centran en el producto dejando en segundo plano el negocio de la organización. Las cuatro bases del Enfoque Diamante se definen de la siguiente manera:

- **Nueva** (plataforma derivada y no publicado): reconoce las incertidumbres del objetivo del proyecto, el mercado o ambos. Mide hasta qué punto el resultado del proyecto es nueva para los clientes, usuarios o de mercado;
- **Tecnología** (baja, media, alta y muí alta): es el nivel de incertidumbre tecnológica, que se calcula teniendo en cuenta la necesidad de nuevas tecnologías;
- **Complejidad** (grupo de todo el sistema): buscar la comprensión de la complejidad del producto, la tarea a realizar y la organización del proyecto;

- **Ritmo** (regular, rápido/competitivo, tiempo crítico y urgente): es la urgencia del proyecto, es decir, el tiempo que tiene para completarlo.

Para Shenhar y Dvir (2013, p. 12), los criterios de éxito de un proyecto deben incluir al menos cinco dimensiones (o métricas), de la siguiente manera: la eficiencia del proyecto, el impacto en el cliente, el impacto en el equipo; los resultados de la empresa y la preparación para el futuro.

A pesar de tamaño o complejidad, los proyectos se asignan por lo general dentro de un ciclo de vida con actividades consecutivas y enlaces desde el principio o el diseño del proyecto hasta su cierre (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008).

**Tabla 1:** Clasificación de los proyectos

TIPO DE PROYECTO	BENEFICIARIOS E INTÉRPRETES	REQUERIMIENTOS CRÍTICOS	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADORES DE ÉXITO
Innovación tecnológica	Empresas, universidades, institutos y centros de investigación bajo contrato.	Identificación del mercado. Capacidad de gestión de la tecnología de la empresa. Integración del parque tecnológico. Atención del mercado de inmediato	Producción comercial de nuevos productos. Aplicación comercial de nuevos procesos o sistemas.	Rentabilidad económica y financiera de la inversión. Crecimiento de las ventas.
Desarrollo tecnológico	Instituto de I&D. Cooperativas, universidades y la industria. Políticas de la empresa con avanzados de I&D.	Proyección de las necesidades del mercado en el mediano plazo. Vinculación de la industria desde el comienzo de los proyectos. Organización para la difusión y transferencia de tecnología.	Prototipos de nuevos productos para la producción comercial. Nuevos procesos probados en laboratorio y planta piloto. sistemas de organización probados en una muestra representativa de empresas.	Compañías interesadas en la evolución de la producción industrial. Difusión de la tecnología a través de canales formales e informales.

TIPO DE PROYECTO	BENEFICIARIOS E INTÉRPRETES	REQUERIMIENTOS CRÍTICOS	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADORES DE ÉXITO
Creación científica	Centros de investigación y universidades	Búsqueda bibliográfica detallada. Alto nivel de los investigadores científicos. Tradicición de la investigación.	Informes científicos Prototipos de laboratorios.	Publicaciones en revistas nacionales e internacionales. Las contribuciones al estado del arte. Subvenciones (donaciones) patente. Interés de empresas e institutos tecnológicos para explorar los procesos y productos.
Formación de Recursos Humanos	Universidades, centros de investigación y empresas.	Campos de identificación de interés. Selección de los investigadores. Garantía de trabajar de acuerdo a la especialización.	Serie de técnicos profesional y personal entrenado y capacitado en diferentes áreas.	Cumplimiento de la satisfacción de los programas académicos por el personal profesional y técnico. Vinculación de los investigadores a sus puestos de trabajo o actividades de su rama después de la finalización de los estudios.



TIPO DE PROYECTO	BENEFICIARIOS E INTÉRPRETES	REQUERIMIENTOS CRÍTICOS	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADORES DE ÉXITO
Servicios científicos y tecnológicos	Centros de servicios de ciencia y tecnología, empresas de ingeniería, consultoría y institutos tecnológicos.	Buena organización, la calidad y la velocidad de los servicios. Especialización. Dominio de manejo de fuentes de información. Excelente comunicación.	Prestación de servicios de información y asesoramiento. Selección del soporte y la negociación de las tecnologías específicas.	Resolución de problemas técnicos y económicos. El uso de la ingeniería nacional en proyectos de inversión. La mejora de la calidad de los bienes y servicios. Mejores condiciones de negociación tecnológica.
Política y perspectiva	Agencias de C&T, organismos de planificación y centros de investigación económica.	Dimensionamiento adecuado de los problemas. Metodologías apropiadas de diagnóstico. El apoyo institucional de alto nivel. Viabilidad de las propuestas.	Planes globales y sectoriales. Diseño de mecanismos e instrumentos.	Institucionalización de las políticas y los instrumentos a través de leyes, decretos, resoluciones y acuerdos que rigen. El aumento del gasto en C&T. Operar los mecanismos e instrumentos.

Fuente: Gramms (1999, p.10, citando Sbragia y Lopez, 1995)

Teniendo en cuenta el ciclo de vida del proyecto I + D, la concepción del proyecto en sí lleva a la primera apropiación de los conocimientos reunidos para el proyecto de I + D hasta su cierre (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011, p. 8).

La inclusión del cliente u otras partes interesadas durante el inicio o el diseño de un proyecto aumenta la probabilidad de una propiedad compartida, la aceptación de la entrega y la satisfacción del cliente y las partes interesadas, pero para eso, se necesita un mínimo de madurez en la gestión de proyectos.

Prado (2010) esbozó un Modelo de Madurez de Gestión de Proyectos (MMGP), que puede ser utilizado para la evaluación aislada, departamento u organización. Este modelo cuenta con cinco niveles y dimensiones de la madurez:

- **Nivel 1 - Inicial:** La compañía está en las primeras etapas de la gestión de proyectos cuando se ejecutan sobre la base de la intuición.
- **Nivel 2 - conocido:** La organización comienza a hacer inversiones en la formación y la adquisición de software de gestión de proyectos.
- **Nivel 3 - normalizada:** No es la implementación de un modelo estandarizado para la gestión de proyectos.
- **Nivel 4 - Gestionado:** Los procesos implementados en el nivel 3 se consolidan. Se realiza un análisis de las causas de las desviaciones del proyecto de destino (tiempo, costo, alcance y calidad) y las contramedidas se establecen y aplicado con éxito.
- **Nivel 5 - Optimizado:** los procesos de planificación y ejecución (tiempo, costo, alcance y calidad) se han optimizado que implica mejoras en el rendimiento constantes.

## GESTIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE I&D POR ICT

Textos estudiados en la ICT en la gerencia de proyectos anteriores a 1990 muestran la preocupación de las planificaciones, exclusivamente con los aspectos económicos y financieros. Aunque, en aquel momento, había una serie de notas e información (Planificación de Proyectos: Notas e información, con fecha de 1988), indicando un problema con la gestión integral de I&D, fue sólo en la iniciativa aislada.

Posteriormente, el concepto de las notas y la información ha sido ampliado a un enfoque más amplio. Las primeras orientaciones normativas para este monitoreo y control de carácter institucional, apoyado en un modo estructurado, se produjeron a partir de 1990, por medio de normas técnicas. Estas normas fueron elaboradas por el año 2001 y tuvo la ICT como fracción orgánica, con escasa autonomía de gestión.

En diciembre de 2007, en una nueva estructura organizativa, las orientaciones dirigidas a los proyectos, en lugar de las normas técnicas, manteniendo la base normativa técnica, sin embargo, considerando la conquista de la autonomía de las ICT en un nuevo contexto organizacional.

En 2009, hubo una nueva estructura organizativa, dando lugar a nuevas exigencias para las ICT, dando lugar, en marzo de 2010, el establecimiento de un grupo de trabajo - GT con el objetivo de "estudiar una sistemática para el seguimiento y control de la ejecución de proyectos bajo

la responsabilidad estratégica de las ICT". El GT estableció tres propuestas importantes recomendaciones:

- La actualización y consolidación de directrices en un solo documento;
- que todas las ICT tienen estructuras internas para el tratamiento y la evaluación de propuestas de proyectos;
- La creación de dos comités en el contexto estratégico de las ICT, uno para la evaluación técnica y otro para el monitoreo y control de proyectos

En julio de 2014 se completó un estudio que introdujo un concepto sólido para articular la gestión de proyectos estratégicos entre la ICT estratégica y las ICT la ejecución, acabado con la estructuración de los procesos de:

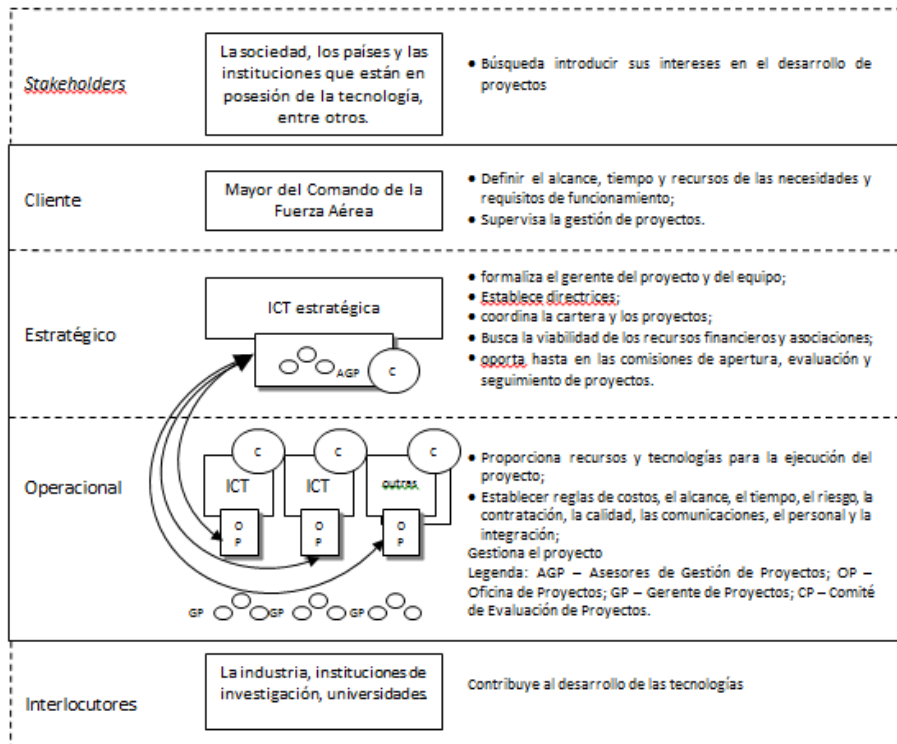
- \*Planificación: estudios y acciones que hacen que la proposición de un proyecto y, al final, ha reconocido formalmente la planificación;
- \*Definición: El inicio formal de los preparativos para la ejecución del proyecto y la aprobación del plan del proyecto;
- Aplicación: no hay en la práctica el plan del proyecto, utilizando los recursos disponibles y autorizados para su aplicación;
- Control: se trata de recopilar, almacenar y analizar los datos relativos a la ejecución del proyecto, pasando por los diferentes niveles de la organización;
- Paralización: la posible paralización del proyecto con la intención de devolver su solicitud en una fecha posterior; y
- Cierre: comprueba si se han logrado los resultados esperados, teniendo en cuenta las condiciones de concesión de licencias, la transferencia de tecnología y apropiación de resultado.

La estructura de esta gestión ha sido el ICT estratégica interactuando con clientes y con la ejecución de las ICT, influenciado por los interesados y con el apoyo de asociados (Figura 1). En el estratégico de las ICT, el personal de gestión de proyectos con tres grandes desafíos al tratar con la supervisión y el control de proyectos de I&D:

- mantener constante la acumulación de conocimientos y habilidades, es decir, mantener a los gestores de proyectos estratégicos involucrados en sus proyectos, ya que son acosados por otros proyectos o empresas,

- debido a su amplia gama de conocimientos tecnológicos dentro de sus áreas de especialización;
- hacer las capacidades individuales no se solapan con los del equipo, minimizando los conflictos y buscar la productividad;
  - busca la integración de los sistemas de proyectos estratégicos y la elevación de la madurez en la gestión de proyectos.

**Figura 1:** Estructura de la gestión de proyectos estratégicos



Fuente: Los autores.

La Oficina de Gestión del Proyecto responsable de la supervisión, la coordinación y el seguimiento de la cartera de proyectos bajo su responsabilidad, apoyar administrativamente a los gerentes de proyectos, teniendo en su colección los resultados de las evaluaciones, así como las métricas y métodos establecidos.

Incluye la estructura de gestión de proyectos estratégicos del Comité de Evaluación de Proyectos, analizando las repercusiones

financieras, logísticas, de recursos humanos y materiales, institucionales, entre otros en la proposición de proyectos y de los resultados del cierre de los proyectos estratégicos.

La ICT viven con una mezcla de generaciones de procesos I&D dentro de un mismo entorno de varias instituciones. Algunos proyectos demostrando gran independencia al medio en el que se participa, con un fuerte énfasis en la generación de tecnologías, la investigación y la capacitación de personal y otros con fuerte actividad emprendedora, buscando el firme compromiso de la industria.

La estructura que pretende hacer de la interacción de la estrategia de ICT con el resto de las ICT a la hora de crear un proyecto, valorando la investigación estratégica y la tecnología, la definición de las tecnologías que se van a ser creados o gestionados y que el destino de estas tecnologías al final del proyecto. Esto es para proporcionar una alineación de la gestión del proyecto a la estrategia y la misión de las ICT.

## **ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE I&D**

La alineación de los proyectos con la estrategia organizacional está en línea con las demandas hechas por el *United States Department of Defense* (DoD) para las empresas que desean participar en contratos principales, solicitando que se encuentran en un nivel 3 o superior del *Capability Maturity Model Integration* (COOKE-DAVIS, 2002, p. 4).

Se puede afirmar que el modelo de madurez en Gestión de Proyectos - MMGP, Prado (2010), es una adaptación del modelo de madurez de la capacidad de integración, siguiendo el mismo cinco niveles.

Uno de los ICT ya tiene el modelo del Prado como una herramienta para medir la madurez en la gestión del proyecto, los resultados obtenidos en los años de 2010 a 2013 las posiciones en el nivel 2 de madurez, el mismo nivel de defensa, seguridad y aeroespacial en Brasil, después de un estudio realizado por Prado en el mismo período.

No obstante, crea, en la ICT, el desafío de la migración desde el nivel 2 al nivel 4, a través de la necesidad de la alineación de los proyectos con la estrategia organizacional. Esta alineación no es de esperar que ocurra en menos de cuatro años, debido a la complejidad de los elementos implicados.

a complejidad de los proyectos desarrollados crear islas de capacidades tecnológicas que influyen directamente sobre la forma de gestionar la I&D y sus resultados. En el caso de proyectos complejos, algunos con características de pulseras, hasta el intercambio de profesionales con la

misma capacitación técnica y capacitación pueden conducir a resultados diferentes de predijo.

Algunos investigadores, por sus propias iniciativas, intentan introducir el enfoque del diamante de Shenhar y Dvir (2013) en el proceso de gestión de proyectos, aunque en una forma más académica de gestión. Para estos investigadores, es una manera eficaz de abordar los complejos proyectos de I&D.

La cultura de las TIC era imponer la gestión del proyecto al investigador más preparado técnicamente. En este sentido, es necesario un apoyo de gestión a fin de que los resultados se cumplan.

Por lo tanto, es fundamental para el éxito de la organización que los gerentes adquirirme y desarrollar habilidades en la gestión y coordinación de proyectos y equipos en red, tratando de armonizar e integrar los esfuerzos empleados con los objetivos estratégicos de la Fuerza Aérea (HOBDA, 1998; SOTO URBINA, LIMA, 2009; GE, YANG, 2009).

Se encontró que los equipos de proyecto irradiar los conocimientos obtenidos para el ambiente académico, innovadora y productiva. Es, también, que el conocimiento tecnológico no es totalmente compartida o transferidos, obligando al desarrollo de soluciones, muchas de ellas innovadoras. La capacidad de absorción y el intercambio de conocimientos es intrínseca y difiere entre equipos, y dentro de los equipos, de forma individual.

En los proyectos estratégicos de I&D han comprobado que la transferencia de tecnología sólo ocurre cuando hay "hands-on", es decir, cuando los investigadores y tecnólogos de participar directamente en el ciclo completo de I&D (fuera o dentro de la ICT), aprender a hacer y por qué un determinado experimento o procedimiento.

Además, no todas las tecnologías relacionadas con la I&D son estratégicas, en este momento, transferido a la sociedad civil, sin embargo, no existe la dualidad de la tecnología de uso civil (militares) de los beneficios indirectos generados.

Otro punto importante es el relativo a la propiedad intelectual y la transferencia de tecnología mediante la celebración de contratos. La propuesta de la división de la propiedad se calcula a partir de la matriz híbrida de participación en la propiedad intelectual definido por el Núcleo de Innovación Tecnológica (NIT) en dos momentos, en la planificación del proyecto y en la conclusión del proyecto, primero sobre una base preliminar y luego eficazmente.

Como una manera de no perder el capital intelectual desarrollado y los recursos invertidos en la búsqueda de lograr que el desarrollo sostenible proyectos estratégicos, existe la necesidad de mantener una frecuencia de

desarrollo de proyectos, con participación de la industria de interés para la defensa, el fomento de un compromiso con una cadencia regular de la adquisición y transferencia de tecnología.

Para la ejecución de proyectos estratégicos de I&D, existe como una referencia, el ciclo de vida del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Interés para la Defensa Nacional (SisCTID).

El ciclo comprende principios y procedimientos aplicables a los proyectos de I&D del Ministerio de Defensa que tratan de responder a los programas movilizados. Tales programas de orientación para los esfuerzos de Brasil en la búsqueda de la excelencia en áreas de interés estratégico para la Defensa Nacional (BRASIL, 2003a, p. 10).

En el caso de programas movilizados, los parámetros siguientes constituyen los criterios para la selección de proyectos de I&D:

- La alineación con los marcos estratégicos;
- Orientaciones para el logro de resultados tangibles;
- La participación activa de la industria nacional desde la concepción del proyecto;
- La evaluación cuantitativa de la relación coste/beneficio;
- Tiempo máximo de 24 meses para la entrega del producto del proyecto;
- La existencia de reivindicaciones comunes entre las Fuerzas Armadas;
- La cooperación entre las fuerzas y otros segmentos nacionales de CT&I;
- La existencia de la dualidad de la tecnología militar-civil;
- Aumentar la competitividad de la industria nacional;
- Las estimaciones de absorción y formación de los recursos humanos;
- El fortalecimiento de la capacidad de exportación;
- La promoción de la marca "Brasil" en la escena internacional.

Una crítica de los criterios presentados, no puede utilizarse en forma pura en ICT, ya que ignoran que:

- o siempre el interés de la industria en el desarrollo de una tecnología determinada, o que la inclusión o exclusión de una empresa en particular puede alimentar una "furia jurídica" motivada por otras compañías, retrasando la ejecución del desarrollo;

- Las tecnologías estratégicas, debido a su complejidad, es improbable que se desarrolló en un lapso de menos de 24 meses;
- Cada una de las Fuerzas Armadas (Fuerza Aérea, Marina y el Ejército) tiene una demanda similar a la otra, pero con una clara aplicación de la tecnología generada. La tecnología debe ser adaptada para cada Fuerza;
- La naturaleza de adquisiciones o asociaciones emprendidas en el desarrollo de tecnologías puede generar evento de *End User* (restricciones en el uso de tecnologías), haciendo de la transferencia de tecnología generada

El modelo de los programas movilizadores comienza a partir de una idea, sin embargo, los proyectos estratégicos de I&D empiezan en ICT de la Fuerza Aérea, también, a partir de una determinación del cliente. Este es un cliente con un fuerte poder de negociación, donde sus solicitudes y directrices son laboriosos y estudios muy detallados para las solicitudes presentadas.

## CONSIDERACIONES FINALES

Los proyectos estratégicos pueden clasificarse como ciencia de la creación y el desarrollo tecnológico, las calificaciones presentadas por Gramms (1999, p.10).

Los proyectos estratégicos de I&D coexistir con frecuentes programaciones de sus actividades, debido a los constantes cortes en el presupuesto del proyecto y la reducción de personal calificado. Suma complica también elementos de la gestión de la I&D estratégicos:

- La legislación para la gestión presupuestaria no es compatible con las demandas para el desarrollo de proyectos de alta tecnología, causando dificultad para el empleo de los recursos sobre la base de la burocracia en casos legales y la insuficiencia de la legislación para el entorno de desarrollo;
- cadencia heterogéneos en la concesión de recursos financieros durante el desarrollo del proyecto;
- embargo sobre la compra de equipos y componentes o la dificultad de encontrar proveedores con la capacidad adecuada y el interés en ofrecer las tecnologías, forzando el desarrollo de proveedores nacionales de suministros y tecnologías;



- Dificultad de obtención de instrumentación adecuada en el país, que exigen la adquisición de parte de esta en el extranjero, con la necesidad de proporcionar información de I&D estratégica para apoyar la especificación de instrumentación en la adquisición.

El éxito de los proyectos estratégicos de I&D está relacionada con la difusión de la tecnología, por el interés de las empresas por los resultados de la I&D o por contribuciones al estado del arte, es necesaria para el aprendizaje tecnológico se produce en un concierto de colaboración, armónico e integrador, que conduce a una armonía el trabajo individual y los equipos implicados.

Algunos de los proyectos estratégicos de I&D tienen una mayor complejidad tecnológica que el planeado originalmente, por lo que hay una necesidad de adaptar los laboratorios y realizar varias pruebas para una convergencia de resultados.

Para la ejecución eficaz de proyectos estratégicos, es necesario para el mantenimiento de la comunicación entre las ICT con entidades externas, así como la comunicación entre la ejecución de las ICT, desde suministros y habilidades están en diferentes lugares, en las ICT o fuera de ellas.

Esta integración implica la necesidad de armonizar e integrar varios tipos de conocimientos y tecnologías que convergen para cumplir los objetivos del proyecto y las necesidades de las partes interesadas.

Finalmente, puede afirmarse con certeza que la madurez en la gestión del proyecto ha evolucionado, sin embargo, exigen que los directivos capaces de coordinar equipos y redes, y estar dispuestos a subvencionar la transferencia de tecnología, mientras que permite la protección de los derechos de propiedad intelectual.

## TEÓRICOS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011), **ABNT/CEE-130: Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Rio de Janeiro. Projeto 130:000.00-001.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (2011a), **Plano setorial do departamento de ciência e tecnologia aeroespacial**. São José dos Campos - SP. (PCA 11-53).

BRASIL. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005 (2005a), 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.

BRASIL. Estado-Maior da Aeronáutica (2010a), **Plano estratégico militar da aeronáutica (PEMAER) para 2010 - 2031**. Brasília, DF. (PCA 11-47)

BRASIL. Ministério da Defesa (2003a), **Gerenciando projetos no Sistema de ciência, tecnologia e inovação de interesse da defesa nacional**. Brasília, DF.

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

GE, Yuhui, YANG; Weizhong (2009), Developing human capital capabilities of top management team for complex production systems (CoPS) innovation. **Journal Service Science & Management**, v. 3, p.221-229.

GRAMMS, Lorena C (1999), **A influência do uso de técnicas de gerenciamento no sucesso de projetos de inovação tecnológica**. 1999. (Mestrado em Ciências Sociais e Aplicadas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HOBDAV, Mike (1998), Product complexity, innovation and industrial organization. **Research Policy**, v. 26, p. 698-710.

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

MORAES FILHO, Cassiano A.; WEINBERG, Georg M. L (2002), Seleção de projetos de I&D: uma abordagem prática. **Revista de Administração**, São Paulo v.37, n.1, p.85-92.

PRADO, D. S (2010), **Maturidade em gerenciamento de projetos**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004), **A guide to the project management body of knowledge**. 3<sup>th</sup> ed. Newtown Square.

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

SALLES-FILHO, Sérgio; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; MELLO, Débora (2000), Metodologia para o estudo da reorganização institucional da pesquisa pública. **Parcerias Estratégicas**. n. 9, p. 86-108.

SALLES-FILHO, Sérgio; BONACELLI, Maria Beatriz; MELLO, Débora (1998), Processos inovativos e reorganização dos institutos públicos de pesquisa. In: XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo: Pacto.

SHENHAR, Aaron J.; DVIR, Dov (2013), **Reinventing Project Management: the diamond approach to successful growth and innovation**. Harvard Business Press.

SOTO URBINA, L.M; LIMA, C. S (2009), Modelo de avaliação da capacitação em gestão de projetos para uma empresa do setor aeroespacial. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 639-653.