

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

EUGÊNIO MARIA DOS SANTOS TEIXEIRA

**UMA CONTRIBUIÇÃO À APLICAÇÃO DO CONCEITO DE GESTÃO DE
PROJETOS NO LANÇAMENTO DE VEÍCULOS ESPACIAIS: O CASO DO
CENTRO DE LANÇAMENTO DA BARREIRA DO INFERNO**

NATAL
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

EUGÊNIO MARIA DOS SANTOS TEIXEIRA

UMA CONTRIBUIÇÃO À APLICAÇÃO DO CONCEITO DE GESTÃO DE PROJETOS
NO LANÇAMENTO DE VEÍCULOS ESPACIAIS: O CASO DO CENTRO DE
LANÇAMENTO DA BARREIRA DO INFERNO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre das Ciências em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Rubens Eugênio Barreto
Ramos

NATAL
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UMA CONTRIBUIÇÃO À APLICAÇÃO DO CONCEITO DE GESTÃO DE
PROJETOS NO LANÇAMENTO DE VEÍCULOS ESPACIAIS: O CASO DO
CENTRO DE LANÇAMENTO DA BARREIRA DO INFERNO**

por

EUGÊNIO MARIA DOS SANTOS TEIXEIRA

ENGENHEIRO DE AERONÁUTICA, ITA, 1983

TESE SUBMETIDA AO PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE

MESTRE DAS CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JUNHO, 2007

© 2007 EUGÊNIO MARIA DOS SANTOS TEIXEIRA
TODOS DIREITOS RESERVADOS.

O autor, aqui designado, concede ao Programa de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte permissão para reproduzir, distribuir, comunicar ao público, em papel ou meio eletrônico, esta obra, no todo ou em parte, nos termos da Lei.

Assinatura do Autor: _____

APROVADO POR:

Rubens Eugênio Barreto Ramos, Dr. - Orientador, Presidente

Marcio Botelho da Fonseca Lima, Dr. – Membro Examinador

Manoel Veras de Souza Neto, Dr. – Membro Examinador

Cel. Eng. Luiz Alberto de Almeida e Silva, Ministério da Defesa, Brasil
Membro Examinador Convidado da Sociedade

CURRICULUM VITAE



Eugênio Maria dos Santos Teixeira é Engenheiro de Aeronáutica formado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica em São José dos Campos-SP, em 1983, com especialização em Gestão da Qualidade Total pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Filho de Paulo Brilhante Teixeira e Maria Eunice dos Santos Teixeira, nascido no dia 13 de abril de 1959 na cidade de Fortaleza, no Ceará.

Atuação Profissional

Funcionário do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno desde 1984;

Atual chefe da Subdivisão de Rastreamento do CLBI (1999);

Responsável pela Estação Aval Natal para o programa ARIANE (1999 a 2001);

Membro da comissão de desenvolvimento do novo sistema de trajetografia do CLBI (2004 a 2006)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os companheiros do CLBI, especialmente ao Cláudio, Mendonça, Almeida e Zwinglio, com quem compartilhei durante 22 anos um excelente ambiente profissional e que me ajudaram a somar conhecimento e experiência necessários para me permitir dar esta contribuição ao programa espacial brasileiro.

Dedico também aos companheiros do CLA e àqueles do IAE que não estão mais conosco, mas nos deixaram seu legado de abnegação e engajamento à causa do desenvolvimento do nosso País.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente ao meu mestre professor Rubens, que me forneceu a maior parte das fontes de consulta para o amparo teórico deste trabalho e o orientou sobremaneira para que pudesse ser realizado com organização e objetividade.

Agradeço à minha esposa Elaine, pela paciente espera para que eu concluísse esta obra, e aos meus filhos Lucas e Luísa, por serem a principal razão desse esforço que estou empreendendo.

RESUMO

Análise da adequação do modelo de gestão utilizado nas atividades de lançamento de foguetes de sondagem ao conceito de gestão de projeto e verificação do seu nível de obediência aos princípios de qualidade do ciclo PDCA. Foi feita inicialmente uma seleção dos principais modelos de Gestão de Projeto divulgados pela literatura especializada, de que forma a gestão da configuração dos recursos utilizados está inserida em seu contexto e qual o modelo mais apropriado para ser utilizado como referência neste trabalho. Um estudo de caso foi realizado para descrever e criticar o modelo de gestão utilizado nas campanhas de lançamento efetuadas no Centro de Lançamento da Barreira do Inferno e verificar as diferenças existentes entre a estrutura desse modelo e a do modelo de GP utilizado como referência. O resultado desse estudo mostrou o nível de qualidade do modelo de gestão utilizada na execução de uma campanha de lançamento no Centro de Lançamento da Barreira do Inferno, de que forma ela busca alcançar seus objetivos e onde poderiam ser implementadas melhorias para que ela se alinhe com os reconhecidos conceitos de Gestão de Projeto, para a obtenção de maior vantagem competitiva no mercado de lançamento de veículos sub-orbitais. Uma avaliação crítica final averiguou a necessidade e a conveniência da aplicação das ações corretivas e de melhorias nesse modelo de gestão, sem discutir o mérito de sua estrutura básica, como meio de torná-lo mais competitivo na condução de serviços aeroespaciais.

Palavras-chave: Centro de lançamento de foguetes. Sítio de lançamento de foguetes. Campanha de lançamento de veículos espaciais. Veículos de sondagem. Veículo sub-orbital. Veículo espacial. Rastreamento de foguetes.

ABSTRACT

Analysis of adequacy of management model used in activities of sounding rocket launch to the Project Management concepts, and check of its obedience level to principles from PDCA quality cycle. Initially, it has done a selection of Project Management principal models published by specialized literature, in which way Configuration Management of used resources is inserted in its context and which is the more appropriated model to be used as reference in this work. A case study was carried out to describe and evaluate the management model used in launch campaign performed in Centro de Lançamento da Barreira do Inferno, and verify the existing differences between the structure of that model and that of PM used as reference. The result of the study presented the quality level of the management model used to execute a launch campaign in Centro de Lançamento da Barreira do Inferno, by which way it looks for achieving its objectives and how the improvements would be installed on it to obtain alignment with the recognized Project Management concepts and, by consequence, to get more competitive advantage on the market of sub-orbital vehicles launch. A final critical analysis verified necessity and convenience for application of improvements and correctives actions on that management model, without discussion concerning merit of its basic structure, to become it more competitive model for conveyance of aero spatial services.

Keywords: Rockets launching center. Rockets launching site. Rockets launching campaign. Sounding vehicles. Spatial Vehicle. Rocket tracking.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Os grupos de processos do modelo de GP do <i>PMBOK® Guide</i>	32
Tabela 2: Áreas de gestão do modelo de GP do <i>PMBOK® Guide</i>	33
Tabela 3: Relação entre Áreas de gestão e grupos de processos do <i>PMBOK</i>	34
Tabela 4: Avaliação da adequação ao requisito 5.2 da NBR ISO-10006.	66
Tabela 5: Avaliação da adequação ao requisito 5.3 da NBR ISO-10006.	66
Tabela 6: Avaliação da adequação ao requisito 5.4 da NBR ISO-10006	67
Tabela 7: Avaliação da adequação ao requisito 5.5 da NBR ISO-10006	67
Tabela 8: Avaliação da adequação ao requisito 5.6 da NBR ISO-10006	68
Tabela 9: Avaliação da adequação ao requisito 5.7 da NBR ISO-10006	69
Tabela 10: Avaliação da adequação ao requisito 5.8 da NBR ISO-10006	69
Tabela 11: Avaliação da adequação ao requisito 5.9 da NBR ISO-10006	70
Tabela 12: Avaliação da adequação ao requisito 5.10 da NBR ISO-10006	70
Tabela 13: Avaliação da adequação ao requisito 5.11 da NBR ISO-10006	71
Tabela 14: Avaliação geral da adequação da ICA 55-74 à NBR ISO 10006	71
Tabela 15: Nível de planejamento das instruções da ICA 55-74	73
Tabela 16: Nível de execução dos processos da ICA em relação ao planejado	73
Tabela 17: Nível de verificação dos resultados da ICA 55-74 em relação ao planejado	74
Tabela 18: Nível de ações corretivas e de melhoria da ICA 55-74 para realimentar o planejamento	75
Tabela 19: Nível geral de obediência da ICA 55-74 ao ciclo PDCA	76
Tabela 20: Deficiências do planejamento estratégico da ICA 55-74	121
Tabela 21: Deficiências da ICA 55-74 na gestão de interdependências	122
Tabela 22: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos ao escopo	123
Tabela 23: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos ao tempo	123
Tabela 24: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos aos custos	124
Tabela 25: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos aos recursos	124
Tabela 26: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos às pessoas	125
Tabela 27: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos à comunicação	125
Tabela 28: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos aos riscos	126
Tabela 29: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relativos aos suprimentos	126

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Centros de lançamento no mundo	18
Figura 2: Fases de um projeto segundo a APMBOK	25
Figura 3: Fenômenos envolvidos numa GP	26
Figura 4: Processos de gestão do ciclo de vida de um projeto	26
Figura 5: As sete seções da GP da APMBOK	28
Figura 6: Itens do ICB para certificação em GP	30
Figura 7: As cinco especializações de uma GP. <i>PMBOK® Guide</i>	32
Figura 8: Ciclo de vida de um projeto. Fonte <i>PMBOK® Guide</i>	33
Figura 9: Principais variáveis da GP da NBR ISO-10006 (2001)	36
Figura 10: Estrutura de GP da NBR ISO 10006	37
Figura 11: Estrutura de GP do <i>PMBOK® Guide</i>	40
Figura 12: A estrutura de GC da NBR ISO 10007	42
Figura 13: Ciclo PDCA	45
Figura 14: Experimento sub-orbital	46
Figura 15: Comparação entre conceito de projeto e uma campanha de lançamento	47
Figura 16: Comparação entre modelos de GP	49
Figura 17: Estrutura geral da Subdivisão de Rastreamento do CLBI	58
Figura 18: Visão geral da estrutura administrativa do CLBI	64
Figura 19: Dinâmica do PDCA sem definição das ações corretivas e de melhoria	77
Figura 20: Estrutura de coordenação de uma campanha de lançamento no CLBI	88
Figura 21: Integração das atividades de uma campanha de lançamento no CLBI	96
Figura 22: Diagrama de rede seguido numa campanha de lançamento no CLBI	97
Figura 23: Visão geral do sistema de rastreamento e controle de trajetória no CLBI	117
Figura 24: Elementos de base para certificação no ICB	141
Figura 25: Elementos adicionais para certificação no ICB	146
Figura 26: Elementos do comportamento pessoal para certificação no ICB	148
Figura 27: Modelo de GP de Anderson e Merna	149

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEB	Agência Espacial Brasileira
APM	<i>Association for Project Management</i>
APMBoK	<i>Association for Project Management Body of Knowledge</i>
AIPM	<i>Australian Institute for Project Management</i>
BS	<i>British Standard</i>
CNES	<i>Centre National d'Études Spatiales</i>
CGO	Coordenador Geral de Operação
CECOMSAER	Centro de Comunicação Social da Aeronáutica
CLA	Centro de Lançamento de Alcântara
CLBI	Centro de Lançamento da Barreira do Inferno
COMAER	Comando da Aeronáutica
CPM	<i>Critical Path Method</i>
CTA	Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial
CAV	Controle Avançado
DLR	<i>Deutsche Luft und Raumfahrt</i>
ESA	<i>European Space Agency</i>
ESL	Exame de Situação de Logística
EST	Exame de Situação Técnica
ESI	Exame de Situação de Inteligência
EUA	Estados Unidos da América
ENAA	<i>Engineering Advanced Association of Japan</i>
GC	Gestão de Configuração
GP	Gestão de Projeto
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICB	<i>IPMA – Competence Baseline</i>
IPMA	<i>International Project Management Association</i>
IRIG	<i>Inter Range Instrumentation Group</i>
ISO	<i>International Organization Standardization</i>
LOG	Logística
MD	Ministério da Defesa
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
OS	Ordem de Serviço
PAMS	Pedido de Aquisição de Material e Serviço
POP	Plano de Operações
PTA	Programa de Trabalho Anual
PMBOK	<i>Project Management Book of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PDCA	<i>Plan – Do – Check – Act</i>
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
ROCA	Regulamento do Comando da Aeronáutica
SAQA	<i>South African Qualification Authority</i>
SCQ	Seção de Controle de Qualidade
SEG	Segurança
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	15
1.1.1	A gestão de processos em centros de lançamentos aeroespaciais	17
1.2	OBJETIVO	19
1.3	RELEVÂNCIA	19
1.4	ORGANIZAÇÃO DA TESE.....	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	22
2.1.1	Conceito de projeto	22
2.1.2	Conceito de gestão de projeto (GP).....	23
2.2	OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NA GESTÃO DE PROJETO	24
2.2.1	O modelo da APMBok.....	25
2.2.2	O Modelo da ICB	29
2.2.3	O modelo do PMI (<i>PMBOK® Guide</i>).....	31
2.2.4	A proposta da ISO.....	35
2.2.5	O modelo dos Domínios de Gestão.....	37
2.3 A	INTEGRAÇÃO DOS PROCESSOS NA GP	38
2.3.1	A GC do APMBok.....	38
2.3.2	A integração dos sistemas na ICB.....	38
2.3.3	A Gestão da Integração do <i>PMBOK® Guide</i>	39
2.3.4	O gerenciamento das interdependências da NBR ISO-10006.....	41
2.3.5	A gestão de processos do modelo de domínios.....	43
2.4	O CICLO PDCA	43
2.5	OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NO LANÇAMENTO DE UM VEÍCULO DE SONDAGEM.....	45
2.6	DISCUSSÃO SOBRE MODELO DE GP PARA APLICAÇÃO	47
2.7	PROCESSOS RELEVANTES E A APLICAÇÃO DA NBR ISO 10006	50
2.7.1	O planejamento estratégico da campanha:	50
2.7.2	Processos ligados ao escopo, objetivos e requisitos do experimento.....	50
2.7.3	Os processos relativos aos riscos:.....	51
2.7.4	Os processos relacionados ao tempo:.....	52

2.7.5	Os processos relacionados aos custos:	52
2.7.6	Os processos relativos aos recursos:	53
2.7.7	Os processos relacionados à comunicação:	53
2.7.8	A integração dos processos:	53
2.7.9	Processos relativos às pessoas:	54
2.7.10	Os processos relativos a suprimentos	54
3	METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO	55
3.1	TIPOLOGIA DO ESTUDO.....	55
3.2	ESCOLHA DO CASO	56
3.2.1	As informações do caso escolhido	57
3.3	METODOLOGIA DA COLETA DE INFORMAÇÃO.....	59
3.4	MÉTODO DE ANÁLISE.....	59
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
4.1	O CONTROLE DA CONFIGURAÇÃO EXTERNA AO AMBIENTE DO PROJETO.....	60
4.2	ESTUDO DO CASO DO CLBI.....	62
4.2.1	Histórico.....	63
4.2.2	A gestão das campanhas de lançamento no CLBI	64
4.3	AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DE GESTÃO DO CLBI COMPARADA À ISO10006	65
4.3.1	Processo Estratégico.....	65
4.3.2	Processos de Gerenciamento de Interdependências.....	66
4.3.3	Processos relacionados ao escopo	66
4.3.4	Processos relacionados ao tempo	67
4.3.5	Processos relacionados ao custo	68
4.3.6	Processos relacionados aos recursos	68
4.3.7	Processos relacionados às pessoas.....	69
4.3.8	Processos relacionados à comunicação	69
4.3.9	Processos relacionados aos riscos	70
4.3.10	Processos relacionados aos suprimentos.....	71
4.3.11	Síntese da Análise de Adequação da ICA 55-74 à NBR ISO 10006.....	71
4.4	A ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DA ICA 55-74 AO CICLO PDCA	72
4.4.1	Planejamento (<i>Plan</i>)	72
4.4.2	Execução (<i>Do</i>).....	73
4.4.3	Verificação (<i>Check</i>)	74

4.4.4	Atuar para Corrigir/Melhorar (<i>Act</i>).....	75
4.4.5	Síntese da Análise PDCA aplicada à ICA 55-74.....	76
4.5	SÍNTESE DO ESTUDO DE CASO DO CLBI.....	77
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	79
5.1	ANÁLISE CRÍTICA QUANTO AO OBJETIVO DO TRABALHO	79
5.2	ANÁLISE CRÍTICA QUANTO À METODOLOGIA UTILIZADA	79
5.3	ANÁLISE CRÍTICA QUANTO ÀS LIMITAÇÕES DO TRABALHO	80
5.4	SUGESTÕES PARA AS DIREÇÕES DA PESQUISA	80
5.5	RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	81
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICES	88
	ANEXOS	131

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho faz uma descrição dos modelos e normas de Gestão de Projeto (GP) adotados atualmente e uma avaliação sobre a aplicação dos seus conceitos na condução de uma campanha de lançamento de veículos aeroespaciais, particularmente das campanhas de lançamento de veículos de sondagem executadas pelo Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI).

Esta Seção está composta dos seguintes itens: Contextualização, onde é apresentado o mercado de serviços aeroespaciais e de lançamento de foguetes de sondagem; o Objetivo, verificação da possibilidade de adoção do conceito de GP na condução da campanha de lançamento; a Relevância, onde se destacam aspectos de uma vantagem competitiva que pode ser obtida com o uso das técnicas de GP nas campanhas de lançamento e a Organização da Tese, com a descrição dos tópicos abordados por esta dissertação e a gestão de processos em centros de lançamentos aeroespaciais..

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O mercado de serviços de lançamento de veículos aeroespaciais se divide, basicamente, em dois tipos: o de lançamento de veículos satelitizadores e o de lançamento de veículos de sondagem ou sub-orbitais.

Os veículos satelitizadores são, normalmente, engenhos de grande porte que têm a incumbência de colocar em órbita ao redor da Terra, a pelo menos 200 km de altitude, uma carga útil de 100 kg a 8000 kg (www.esa.int/SPECIALS/Launchers_Home/; www.cnes.fr/web/; www.eumesat.int/Home/Main/). Os mais conhecidos são os lançadores de satélites geo-estacionários, utilizados para telecomunicações, e os de satélites militares e de observação meteorológica e geológica. Esse mercado é compartilhado por poucos países, entre os quais se destacam os Estados Unidos, Rússia, França, China e Japão. A construção desses veículos exige conhecimento tecnológico avançado e movimenta grandes somas de recursos financeiros. O seu lançamento só pode ser feito dentro de extensas áreas isoladas (acima de 600 km²), para atender aos exigentes requisitos de segurança existentes nesse serviço.

A prestação de serviços de lançamento de veículos de sondagem é feita em pequenos sítios espalhados pelo mundo onde são lançados engenhos com empuxo para elevar a grandes altitudes (acima de 80 km) cargas úteis de até 500 kg. Normalmente, essas cargas executam medidas relacionadas ao comportamento da alta atmosfera do nosso planeta ou a pequenos experimentos em ambiente de micro gravidade. Essas medidas acontecem ao longo da passagem pelo apogeu da trajetória, durante um período de 5 min a 10 min, após os quais o conjunto tomba sobre o mar ou áreas remotas desabitadas (www.spaceflight.esa.int/users/; <http://www.iae.cta.br>; <http://rscience.gsfc.nasa.gov>; <http://history.nasa.gov/SP-0441/>; <http://www.ssc.se/>).

Cada lançamento de um veículo de sondagem é único em quase todas as suas características. Os veículos lançados podem ser de diferentes tamanhos e potências, dependendo do volume e peso que tenham de elevar. As cargas úteis podem ter diferentes finalidades, incluindo a de medir o próprio desempenho do veículo, se este estiver em fase de desenvolvimento ou qualificação, e a sua recuperação após o impacto.

As peculiaridades distintas de cada campanha de lançamento de um veículo de sondagem vão desde a solicitação para uso do sítio até a entrega ao cliente dos registros de seu interesse. Isso pressupõe que deva existir uma estrutura apropriada de gestão dos processos envolvidos nesse tipo de atividade, de forma que os riscos enfrentados sejam convenientemente equacionados e minimizados e a efetividade dos processos esteja maximizada, para ser uma atividade competitiva.

Pelo fato de cada lançamento de um veículo aeroespacial representar uma experiência única, já que grande parte dos componentes lançados são elementos feitos sob encomenda, os aspectos relativos à confiabilidade e segurança assumem vital importância para o êxito de uma campanha de lançamento. Esses aspectos abrangem os materiais explosivos existentes, os delicados sistemas de medida a bordo e os sistemas de lançamento e rastreamento do sítio. O sincronismo entre os processos deve garantir que as ações ocorram corretamente e no momento certo durante todo o período da campanha, implicando que as questões de integração entre esses processos devem estar bem resolvidas.

Este trabalho se concentra numa análise dos processos envolvidos na campanha de lançamento de um veículo de sondagem e da forma de gestão sob a qual eles devam estar integrados para serem conduzidos de maneira confiável, segura e efetiva.

Um centro de lançamento é, em essência, um prestador de serviços e realiza uma atividade muito peculiar quanto às exigências de segurança e confiabilidade de seus sistemas operacionais. Sistemas críticos devem ser redundantes ou receber cuidados especiais na

manutenção preventiva e na disponibilidade de suprimentos para elevar sua confiabilidade. A integração entre eles deve garantir o trânsito controlado de informações para que as medidas de interesse possam ser realizadas corretamente e no momento conveniente.

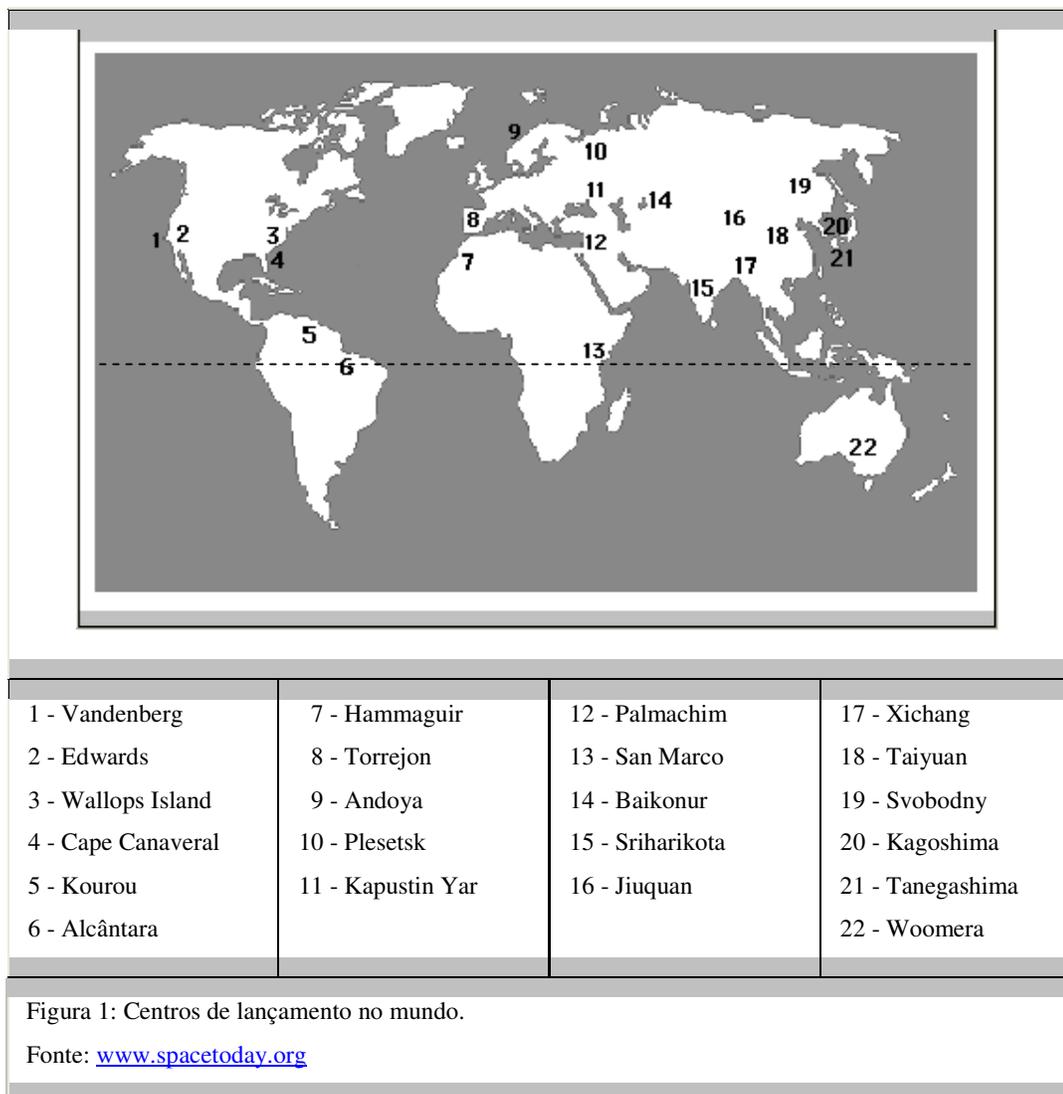
Considerando que a campanha de lançamento de um veículo espacial é uma atividade única, feita sob um planejamento dedicado, com tempo de realização determinado e envolve, principalmente, delicadas análises de risco, de crise e de integração entre os processos existentes, isso sugere que a aplicação do uso do conceito de projeto seja uma forma apropriada de geri-la.

1.1.1 A gestão de processos em centros de lançamentos aeroespaciais

Não há muitos centros de lançamento no mundo. Menos que duas dúzias deles foram construídos na era espacial. Alguns são lugares bem conhecidos abertos ao público enquanto outros são sítios fechados com atividades secretas. Os centros marcaram o globo em lugares ditados pelas realidades políticas e requisitos técnicos para colocar satélites em órbita acima da Terra. Ao longo das décadas, desde 1957, uns 5.000 satélites foram impulsionados acima da atmosfera a partir desses sítios. Os centros mais utilizados estão em Cabo Canaveral, Vandenberg, Baikonur, Plesetsk, Kourou, Tanegashima, Jiuquan, Xichang e Shiharikota (www.spacetoday.org).

A Figura 1 mostra a localização dos maiores centros de lançamento existentes no mundo. O CLBI, o Esrange na Suécia e alguns centros de pequeno porte nos EUA não estão mostrados por terem importância relativamente pequena e relação aos demais, ou devido à localização pouco privilegiada ou à baixa atividade de lançamentos.

Os EUA possuem mais de dez sítios de lançamento, utilizados para atividades comerciais e militares. O mais utilizado para lançamento de veículos de sondagem é o Wallops Flight Facility. Esse sítio faz parte do complexo aeroespacial da NASA e segue suas orientações de gestão. Há uma dificuldade crescente para lançamento de veículos de sondagem nos EUA devido ao aumento das restrições de segurança, tanto em razão do tráfego aéreo e marítimo circunvizinho aos sítios quanto ao aumento da população local.



A Europa enfrenta problemas da mesma natureza. São poucos os locais remotos e despovoados que ofereçam as condições mínimas de segurança para a atividade aeroespacial. Atualmente, existem dois sítios operando com lançamento de veículos de sondagem: o Andoya Rocket Range e o Esrange Launch Site.

O Andoya Rocket Range está junto ao Círculo Polar Ártico e é a instalação permanente de lançamento mais ao norte do mundo. Esse sítio é responsável pelo apoio a todos os experimentos científicos conduzidos por foguetes e balões sobre o território norueguês. Não há informações explícitas sobre o modelo de gestão utilizado em suas atividades de lançamento, mas, por ser filiado à Agência Espacial Européia (ESA) e devido às enormes restrições de segurança decorrentes da proximidade com os países vizinhos, as análises de risco recebem um tratamento criterioso.

Espace é um centro internacional para a exploração pacífica do espaço (<http://www.ssc.se>). Seus clientes incluem cientistas individuais com experimentos relacionados ao espaço e organismos internacionais, tais como ESA, CNES, DLR e NASA. Por estar espremida entre a Noruega e a Finlândia, a Suécia tem que estabelecer rigorosas restrições de segurança para a realização de seus lançamentos.

A China possui três grandes centros de lançamento. Os lançamentos de veículos de sondagem são realizados no Jiuquang Space Launch Center. Apesar de estar numa região de baixa densidade demográfica (Deserto de Gobi), as restrições de segurança são grandes para evitar um sobrevôo na Rússia e Mongólia.

Com exceção do último acidente sofrido pelo ônibus espacial Columbia, em fev./2003, não se tem notícia de desastres fatais ocorridos em nenhum dos principais centros de lançamento do mundo. Isso pressupõe que as análises de riscos, conflitos e incertezas nesses locais têm grande importância nas tomadas de decisão para lançamento de um engenho espacial.

1.2 OBJETIVO

Este trabalho se dedica, primeiramente, a apresentar o modelo de gestão utilizado pelo CTA na condução de uma campanha de lançamento de veículos espaciais e, em seguida, realizar uma investigação sobre a conveniência da aplicação dos conceitos de GP na realização das atividades envolvidas numa campanha de lançamento de veículos de sondagem feita pelo CLBI e identificar possíveis pontos passíveis de melhoria na gestão dessas atividades.

1.3 RELEVÂNCIA

O CLBI é um centro de lançamento de veículos de sondagem que tem uma localização privilegiada, com características ambientais amenas e regulares e um espaço livre sobre o mar para o vôo dos veículos. Os fatores naturais, por si só, já são bastante favoráveis à atividade de lançamento de engenhos espaciais, mas não são suficientes para definir a preferência do

cliente (<http://www.aeb.gov.br>). É necessário que o Centro mostre qualidade e confiabilidade na realização de suas tarefas e entrega de valor. Isso só pode ser feito com a utilização de métodos de trabalho adequados que propiciem o controle de todos os processos envolvidos nas suas tarefas de lançar e rastrear veículos espaciais.

A prática de técnicas de gestão de qualidade sempre será o critério mais apropriado para a obtenção e aumento de vantagem competitiva, principalmente em ambientes onde os riscos são elevados. Isso força a um controle rigoroso dos processos, especialmente daqueles que exigem cuidados com a segurança de pessoas e instalações. A investigação realizada deverá indicar se o uso das técnicas de GP e, particularmente, a aplicação de seu processo de gestão de integração dos meios envolvidos podem ser adotados pelo CLBI na realização de suas campanhas de lançamento para melhorar o nível de qualidade, confiabilidade e segurança no lançamento e rastreamento de engenhos espaciais.

1.4 ORGANIZAÇÃO DA TESE

Além de incluir a Seção 1, que está aqui sendo encerrada, esta tese está organizada com as subseqüentes Seções descritas abaixo.

A Seção 2, abrangendo o Referencial Teórico, está composta dos itens: As propostas de estrutura para gestão de projeto, onde serão mostrados os mais consagrados modelos de GP utilizados no mundo; A posição e importância da gestão de integração dos processos, como cada modelo analisado controla e sincroniza suas atividades; Os processos envolvidos na campanha de lançamento de um veículo de sondagem.

A Seção 3, Metodologia da Pesquisa de Campo, inclui os tópicos: Tipologia do estudo; Escolha do Caso; Metodologia da coleta de informação; Método de análise.

Na Seção 4, Resultados da pesquisa, serão analisados os assuntos: Os aspectos do controle de configuração dos meios técnicos fora do ambiente do projeto; Estudo de caso do CLBI, onde serão vistas as práticas associadas aos processos de controle e integração das atividades de uma campanha de lançamento de veículos de sondagem; a Análise Comparativa com os processos de controle e integração de um projeto, onde será verificada a viabilidade da aplicação das técnicas de gestão de projeto para aumentar a competitividade do CLBI no mercado de lançamento de veículos de sondagens.

Na Seção 5, serão feitas as conclusões e as recomendações baseadas nos resultados medidos: as Análises Críticas quanto ao objetivo do trabalho; a Análise Crítica da Metodologia utilizada; Análise Crítica sobre as limitações da tese; Sugestões para as Direções da Pesquisa e Recomendações Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta Seção apresentará uma breve descrição dos modelos de GP mais consagrados e conhecidos no mundo.

A Seção está composta pelos seguintes itens: Conceitos Fundamentais; Os processos envolvidos numa Gestão de Projeto; A gestão da integração dos processos; O ciclo PDCA; Os processos envolvidos no lançamento de um veículo de sondagem; A discussão sobre o modelo de GP escolhido para aplicação; Os processos relevantes e a aplicação do modelo escolhido como referência.

2.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Para justificar o enquadramento das atividades de lançamento de um veículo espacial no conceito de projeto, é necessário inicialmente que haja uma boa compreensão desse termo, da abrangência do uso dos seus conceitos e dos modelos de GP atualmente adotados.

2.1.1 Conceito de projeto

Segundo os assuntos e os contextos, qualificamos de projeto objetos que nada tem em comum, tais como a construção de uma usina, o lançamento de um novo produto, a concepção de um *software* e as escolhas políticas ou sociais. É o espírito cartesiano que conduz a busca por modelos teóricos e métodos de organização que permitem a utilização de ferramentas comuns para gerir indistintamente todos esses objetos (<http://www.gestiondeprojet.com>).

A idéia do que é projeto vem sendo estruturada desde que a engenharia assumiu suas características, cerca de 300 anos atrás. O termo passou por aperfeiçoamentos e chegou aos nossos dias com uma definição aceita e difundida por todas as escolas, normas e organismos de certificação.

A definição de projeto se apresenta num contraponto à de operação. O *PMBOK® Guide* (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004) argumenta que enquanto o propósito de um

projeto é atingir seu objetivo e ser encerrado, o de uma operação é sustentar o negócio. O projeto é, então, um esforço temporário empreendido para criar um produto único, serviço ou resultado.

Vários autores modernos ainda conceituam projeto (HORINE, 2005; BURGESS; BYRNE; KIDD, 2003; ANDERSON; MERNA, 2003). Em Horine (2005) projeto é o trabalho realizado por uma organização uma vez para produzir um único resultado. Em Burgess, Byrne e Kidd (2003) um projeto é um empreendimento não rotineiro e não repetitivo, de objetivo único, normalmente com tempo de execução e objetivos de desempenhos técnicos e financeiros bem definidos. Anderson e Merna (2003) argumentam que as discussões relativas ao termo projeto resultam de um acordo geral de que um projeto é uma forma de gestão que poderia ser utilizada para encaminhar situações onde há requisitos de negócio que não podem ser satisfeitos pelas rotinas normais de trabalho.

A ISO 10006 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000) define projeto como processo único consistindo de um grupo de atividades coordenadas com data para início e término, empreendido para alcançar um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos.

Dessas definições permanece a convenção de que projeto é uma atividade que pode abranger vários processos – ou é um processo que abrange vários sub-processos, dependendo de sua complexidade e objetivo, mas com prazo definido para sua realização. Essa temporariedade, segundo o *PMBOK® Guide*, significa que projetos têm início e fim bem definidos. O fim é atingido quando os objetivos do projeto forem alcançados ou ficar claro que esses objetivos não podem ser encontrados ou as justificativas para o projeto não mais existem e o projeto é encerrado. Temporário não significa necessariamente curta duração. Muitos projetos permanecem por muitos anos. Em cada caso, contudo, sua duração é finita.

2.1.2 Conceito de gestão de projeto (GP)

Esse conceito ainda não tinha sido utilizado isoladamente até a crise do Sputnik, durante os anos da guerra fria. Após essa crise, o Departamento de Defesa dos EUA teve que apressar os processos dos projetos militares. Novas ferramentas (modelos) para alcançar essa meta foram inventadas. Em 1958 foi criado o PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) como parte do programa de desenvolvimento do míssil polaris. Ao mesmo tempo a indústria

DuPont criou um modelo similar chamado CPM (*Critical Path Method*). O PERT evoluiu posteriormente para o WBS (*Work Breakdown Structure*). Com isso, o fluxo e a estrutura dos processos dos empreendimentos militares rapidamente se espalharam em muitas empresas privadas (<http://en.wikipedia.org/wiki/>).

Em Burgess, Byrne e Kidd (2003) gestão de projeto é o processo de gerenciar, alocar e acompanhar recursos para alcançar um dado objetivo de uma maneira apropriada. Já Horine (2005) prefere definir GP como simplesmente o processo de gerenciar projetos. A NBR ISO 10006 (2001) não se detém muito na definição do termo, mas argumenta que GP é uma atividade que inclui o planejamento, organização, supervisão e controle de todos os aspectos do projeto, em um processo contínuo para alcançar seus objetivos. O *PMBOK® Guide* (2004) define GP como a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para as atividades do projeto atendem aos requisitos do projeto. A GP é realizada através da aplicação e integração de processos de iniciação, execução, monitoramento e controle e conclusão. A GP inclui:

- Identificar requisitos;
- Estabelecer objetivos claros e alcançáveis;
- Equilibrar o conflito entre as demandas para qualidade, escopo, tempo e custo;
- Adaptar as especificações, planos e abordagens para os diferentes interesses e expectativas das várias partes interessadas.

2.2 OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NA GESTÃO DE PROJETO

As referências e os padrões para GP mais conhecidos, utilizados e distribuídos no mundo são o APMBok (2000), o IPMA *Competence Baseline-ICB* (INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION COMPETENCE BASELINE, 1999), o *PMBOK® Guide* (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004), a ISO 10006 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001) e a BS-6079 (BRITISH STANDARD BOARD, 1996).

Países que adotam diretrizes próprias para suas normas de GP, como a Austrália (AIPM– AUSTRALIAN INSTITUTE FOR PROJECT MANAGEMENT, 1996), Japão (ENAA– ENGINEERING ADVANCED ASSOCIATION OF JAPAN, 2001), África do Sul (SAQA– SOUTH AFRICAN QUALIFICATION AUTHORITY, 2001) e Áustria (PMA - PROJEKT

MANAGEMENT AUSTRIA, 2002), utilizam as definições e abordagens das referências acima citadas para adaptá-las à sua realidade. Uma síntese dos principais modelos conhecidos e das comparações existentes entre eles será apresentada a seguir. Também serão identificados e descritos os processos que podem ser aplicados à atividade de lançamento de veículos espaciais.

2.2.1 O modelo da APMBoK

A *Association for Project Management Body of Knowledge* (APMBoK) é a referência oficial para GP adotada pelo Reino Unido. Ela considera que um projeto é realizado em cinco fases seqüenciais que identificam todo o seu ciclo de vida. Na Figura 2 podem ser vistas essas fases e suas atribuições.

Segundo a APMBoK, a GP é o meio mais eficiente de promover uma mudança ímpar numa organização. Essa mudança é alcançada por meio de:

- Definição do que deve ser acompanhado em termos de tempo, custos e parâmetros de desempenho técnico e de qualidade;

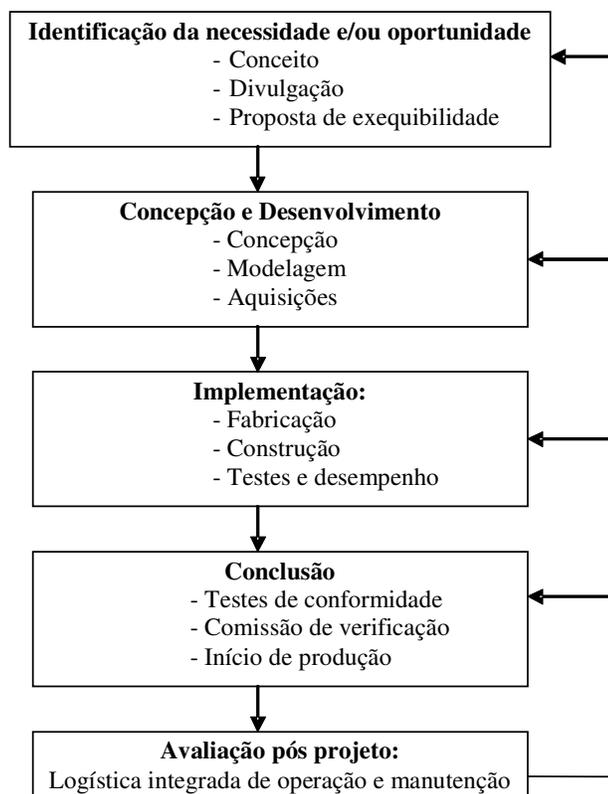


Figura 2: Fases de um projeto segundo a APMBok

- Desenvolvimento de um plano para alcançar esses termos, assegurando que seu progresso se mantenha alinhado com os objetivos definidos para o projeto;
- Uso apropriado de ferramentas e técnicas de GP, incluindo normalmente o gestor de projeto, a quem é dada a responsabilidade de promover e acompanhar a mudança empreendida.

O diagrama mostrado na Figura 3 ilustra os principais fenômenos que são envolvidos numa GP, segundo a APMBok:

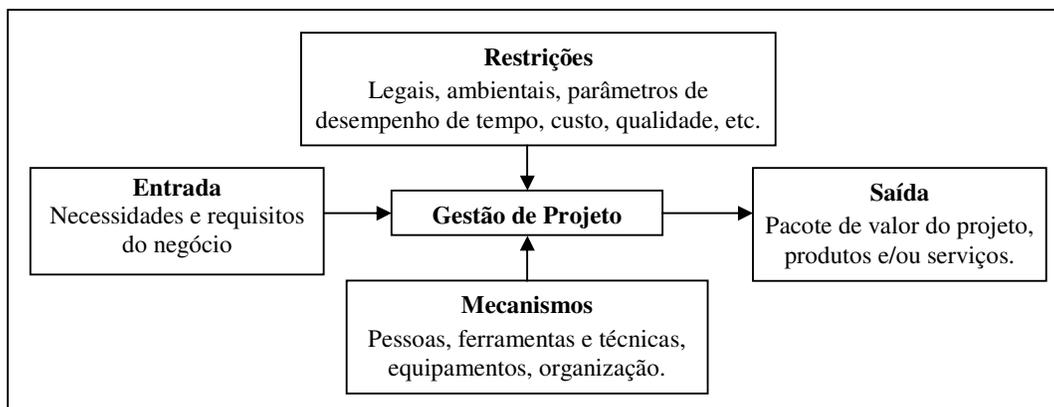


Figura 3: Fenômenos envolvidos numa GP

Fonte: Association for Project Management Book of Knowledge (2000)

A APMBok distribui os processos que gerenciam todo o ciclo de vida de um projeto em sete seções, conforme definidas abaixo:

Processos de gestão do ciclo de vida de um projeto	Atribuições
1-Aspectos Gerais	Trata de itens gerais e introdutórios
2-Estratégica	Estrutura do projeto e seus objetivos básicos
3-Controle	Aspectos que mantêm o projeto dentro de seu escopo
4-Técnica	Características a serem desempenhadas pelo produto do projeto
5-Comercial	Vantagens econômicas auferidas com o produto do projeto
6-Organizacional	A estrutura empresarial que deverá se ajustar ao projeto
7-Pessoas	Questões ligadas à quantidade e capacitação dos integrantes do projeto

Figura 4: Processos de gestão do ciclo de vida de um projeto

Fonte: Association for Project Management Book of Knowledge, 2000

O APMBok adverte que os tópicos acima são elementos genéricos da GP bem como o modo como estão descritos. Descrições detalhadas podem ser encontradas em texto, instituições de ensino e pesquisa, empresas e outros lugares específicos. A intenção é dar uma visão geral dos tópicos que são considerados essenciais para a compreensão da disciplina.

As sete seções em que a APMBok estrutura sua GP são apresentadas no diagrama mostrado na Figura 5, onde são definidos os processos envolvidos e os controles efetuados. Embora a Gestão de Configuração (GC) apresente as características de um processo de controle, os autores preferiram defini-la como atividade técnica.

1. GERAL		
Gestão de Projeto	Gestão de Programa	Contexto do Projeto

2. ESTRATÉGICO		
Critérios de Sucesso do Projeto	Gestão de Valor	Gestão de Qualidade
Plano de Gestão do Projeto/Estratégia	Gestão de Risco	Saúde, Segurança e Ambiente

3. CONTROLE -Gestão do Escopo e Teor do Trabalho -Gestão da Organização/Distribuição do Tempo -Gestão de Recursos -Gestão do Custo e do Orçamento -Controle de Mudanças -Gestão do Valor Percebido -Gestão de Informação	4. TÉCNICO -Gestão da Concepção, Implementação e Conclusão -Gestão de Requisitos -Estimativa -Gestão de Tecnologia -Engenharia de Valor -Modelagem e Testes -Gestão de Configuração	5. COMERCIAL -Abrangência do Negócio -Propaganda e Vendas -Gestão Financeira -Aquisições -Conscientização Legal	6. ORGANIZACIONAL -Concepção e Gestão do Ciclo de Vida -Oportunidade -Concepção e Desenvolvimento -Conclusão -Revisão da Avaliação Pós-projeto -Estrutura da Organização -Funções organizacionais	7. PESSOAS -Comunicação -Trabalho de Equipe -Liderança -Gestão de Conflito -Negociação -Gestão de Pessoal
--	--	---	---	--

Figura 5: As sete seções da GP da APMBok (2000)

Fonte: Association for Project Management Book of Knowledge, 2000

2.2.2 O Modelo da ICB

A *International Project Management Association (IPMA)*, registrada na Suíça, é uma associação sem fins lucrativos cujo objetivo é promover, no âmbito internacional, as metodologias de GP. Seus membros são, essencialmente, as associações nacionais de GP (29 atualmente).

A *IPMA Competence Baseline (ICB)* nasceu de uma decisão do conselho supremo do IPMA em 1998 de operar programas de certificação para profissionais que atuam com GP.

Enquanto o referencial para a certificação do *Project Management Institute (PMI)* nos EUA, o *PMBOK® Guide*, se refere essencialmente aos conhecimentos em GP, no ICB não apenas os elementos de conhecimentos são descritos, mas é igualmente estabelecida uma estrutura geral para a avaliação das competências, embora o *PMBOK® Guide* tenha contribuído para a estruturação da ICB.

A ICB tornou-se uma referência para a prática de GP. Sua versão atual (INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION COMPETENCE BASELINE, 1999) foi estabelecida sobre a base de referências nacionais do Reino Unido, Suíça, Alemanha e França. Não é um livro texto nem uma receita de implementações técnicas, mas um meio de acesso ao conhecimento, à experiência e ao comportamento necessário à GP e representa a base de todos os programas de certificação gerenciados pelas associações nacionais e seus organismos de certificação, validados pela IPMA.

A ICB é usada como uma referência para todos os documentos normativos significativos de programas de certificação validados pela IPMA. Ela abrange 42 elementos de conhecimento e experiência em GP (28 elementos de base e 14 elementos adicionais) além de 08 aspectos relativos ao comportamento pessoal e 10 aspectos relativos à impressão geral.

Os elementos definidos no ICB estão enumerados e descritos na Figura 6 abaixo:

Elementos para Certificação no ICB			
Elementos de Base	Elementos Adicionais	Comportamento pessoal	Impressão geral
01-Projetos e gestão de projeto 02-Implementação da GP 03-Gestão por projetos 04-Abordagem e integração do	01-Informática e projetos 02-Normas e regulamentação 03-Resolução de problemas	1- Habilidade para se comunicar 2- Iniciativa, engajamento, entusiasmo, capacidade e motivação.	1- Lógica 2- Maneira estruturada de pensar 3- Ausência de erro 4- Clareza

sistema			
05-Contexto do projeto	04-Negociações e reuniões	3- Habilidade para convívio, honestidade.	5- Senso comum
06-Fases e ciclo de vida do projeto	05-Organizações permanentes	4- Sensibilidade, autocontrole, capacidade de estimar valores, consciência das responsabilidades, integridade pessoal.	6- Transparência
07-Desenvolvimento e avaliação de projetos	06-Processos da empresa	5- Resolução de conflitos, riqueza das argumentações, imparcialidade.	7- Visão geral
08-Objetivo e estratégia do projeto	07-Desenvolvimento do pessoal	6- Habilidade para encontrar soluções, pensamento holístico.	8- Julgamento equilibrado
09-Critério de sucesso e falha de projeto	08-Aprendizado Organizacional	7- Lealdade, solidariedade, cooperativismo.	9- Limites da experiência
10-Início do projeto	09-Gestão de mudanças	8- Capacidade de liderança.	10- Habilitação
11-Encerramento do projeto	10-Gestão do produto e marketing		
12-Estruturas do projeto	11-Gestão de sistemas		
13-Abrangência e conteúdo	12-Segurança, saúde e meio ambiente.		
14-Prazos e cronogramas	13-Aspectos jurídicos		
15-Recursos	14-Finanças e contabilidade		
16-Controle de custos e financiamento			
17-Configuração e modificação			
18-Riscos do projeto			
19-Medidas de desempenho			
20-Controle do projeto			
21-Informações, documentação e resultados.			
22-Organização do projeto			
23-Trabalho de equipe			
24-Liderança			
25-Comunicação			
26-Conflitos e crises			
27-Provisões e contratos			
28-Qualidade do projeto			

Figura 6: Itens do ICB para a Certificação em GP.

Fonte: International Project Management Association Competence Baseline, 1999

Dos elementos adicionais descritos, até 08 deles podem ser eliminados ou substituídos por elementos que levem em conta as características nacionais e as novas abordagens em GP que venham a ser desenvolvidas. A descrição completa dos 42 elementos da ICB está mostrada na Tabela 20.

Segundo o ICB, muita ênfase foi colocada sobre a importância das ferramentas e técnicas de GP. O crescimento da informática gerou um forte desenvolvimento de sistemas sofisticados de planejamento e controle de projetos. Tais ferramentas têm grande participação na gestão moderna de projetos, mas seu componente humano não deve ser negligenciado. O cumprimento dos objetivos só será permitido pela capacidade do gerente de projeto de compor uma equipe e integrá-la na organização de um projeto efetivo.

Deve ser dada uma alta prioridade às características pessoais necessárias à função de gerente de projeto no que tange à avaliação de indivíduos, para que sua certificação possa ser reconhecida.

As características do pessoal de GP incluem os elementos descritos no Anexo F.

2.2.3 O modelo do PMI (*PMBOK® Guide*)

O *Project Management Institute* (PMI) é uma organização estadunidense fundada em 1969 sobre a premissa de que havia muitas práticas de gestão comuns a projetos em diferentes áreas de aplicação. Em 1996, após um trabalho de organização e documentação das práticas de gestão levantadas por seus membros e colaboradores, o PMI publicou a primeira edição do *PMBOK® Guide*. Seu principal propósito é identificar o subconjunto do PMBOK (o universo do conhecimento em GP) que seja geralmente reconhecido como boa prática de gestão. Ele é utilizado pelo PMI como um documento fundamental nas certificações de profissionais em GP.

A efetiva gestão de um projeto requer, segundo o *PMBOK® Guide*, que a equipe de GP compreenda e utilize conhecimentos e ferramentas de, no mínimo, cinco especializações distintas:

- O universo do conhecimento em GP;
- O conhecimento, as normas e padrões da área de aplicação da GP;
- A compreensão do ambiente do projeto;
- Conhecimentos e ferramentas da gestão geral;
- Habilidades inter-pessoais.

Da Figura 7 abaixo se pode ter uma idéia de como essas cinco especializações se relacionam. Uma boa equipe de projeto deve ser capaz de integrá-las em todos os aspectos do seu projeto.

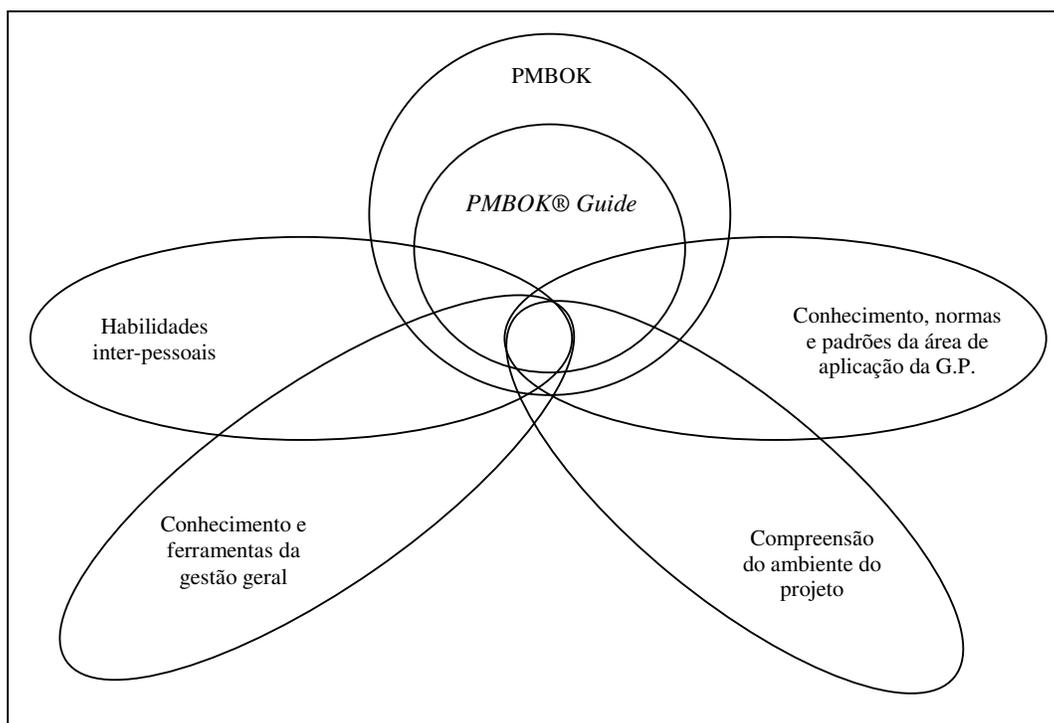


Figura 7: As cinco especializações de uma GP, segundo o PMI.
 Fonte: *PMBOK® Guide, 2004*

O *PMBOK® Guide* propõe a estrutura de uma GP dividindo-a inicialmente em cinco grupos de processos, conforme descritos na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Os grupos de processos do modelo de GP do PMI
 Fonte: *PMBOK® Guide (2004)*

Modelo geral de GP do <i>PMBOK® Guide</i>	
Grupos de processos de uma GP.	Atribuições
1-Processos de inicialização	Define e autoriza o projeto ou uma de suas fases.
2-Processos de planejamento	Define e refina os objetivos e planeja o curso das ações.
3-Processos de execução	Integra pessoas e outros recursos para executar o plano de gestão do projeto.
4-Processos de monitoramento e controle	Mede e monitora regularmente o progresso para identificar desvios do plano de GP e aplicar as ações corretivas necessárias para manter os objetivos do projeto.
5- Processos de encerramento	Formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e finaliza o projeto ou uma fase de maneira organizada.

O diagrama geral do ciclo de vida de um projeto, levando em conta esses cinco grupos, é mostrado na Figura 8 abaixo:

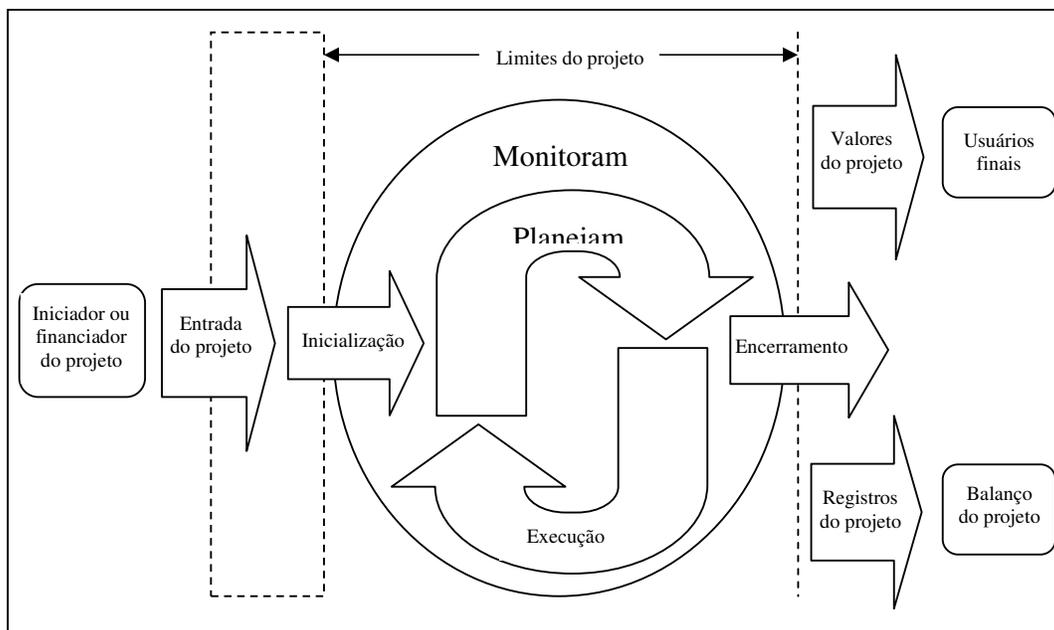


Figura 8: Ciclo de vida de um projeto.
Fonte: *PMBOK® Guide*

Os cinco grupos de processos estão distribuídos em nove áreas de gestão tratadas pelo *PMBOK® Guide*. Na Tabela 2 abaixo estão descritas essas nove áreas de gestão e suas respectivas atribuições:

Tabela 2: Áreas de gestão do modelo de GP do PMI.
Fonte: *PMBOK® Guide (2004)*

Áreas de Gestão	Atribuições
Gestão da integração do projeto	Inclui os processos e atividades necessárias para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários processos e atividades de GP nos grupos de processos. A integração inclui características de unificação, consolidação, articulação e ações integrativas que são cruciais para conclusão do projeto e atendimento proveitoso dos requisitos do cliente e outros interessados e as expectativas de gestão.
Gestão do escopo	Assegura que o projeto inclua todo o trabalho requisitado, e apenas o trabalho requisitado, para a realização proveitosa do projeto. A gestão do escopo está primariamente relacionada com a definição e controle do que está ou não incluído no projeto.
Gestão do tempo	Inclui os processos requisitados para concluir o projeto dentro do prazo pré-estabelecido.
Gestão do custo	Cuida do planejamento, estimativa, orçamento e controle de custos para que o

	projeto seja realizado dentro do orçamento aprovado.
Gestão da qualidade	Todas as atividades do desempenho da organização que determina as políticas, objetivos e responsabilidades da qualidade para que o projeto satisfaça as necessidades para as quais foi empreendido. Ela implementa o sistema de gestão da qualidade através da política, procedimentos e processos de planejamento, garantia e controle da qualidade com atividades contínuas de melhoria dos processos, conforme sejam apropriados a todo o projeto.
Gestão dos recursos humanos	Organiza e gerencia a equipe do projeto. Essa equipe é composta de pessoas que têm determinados papéis e responsabilidades para completar o projeto. A equipe de GP é um subconjunto da equipe de projeto e é responsável pelas atividades de GP, entre elas o planejamento, controle e encerramento.
Gestão das comunicações	Emprega os processos requisitados para assegurar a geração, coleção, distribuição, armazenamento, recuperação e última disposição apropriados e convenientes das informações do projeto. Ela estabelece as ligações críticas entre as pessoas e as informações que são necessárias para uma comunicação bem sucedida.
Gestão dos riscos	Processos relacionados com a condução do planejamento, identificação, análise, monitoramento e controle dos riscos sobre o projeto. Muitos desses processos são atualizados ao longo do projeto. Os objetivos da gestão de riscos é aumentar a probabilidade e impacto dos eventos positivos e reduzir os dos adversos ao projeto.
Gestão das aquisições	Abrange os processos para comprar ou adquirir os necessários produtos, serviços ou resultados de fora do ambiente do projeto para permitir a realização do trabalho. Inclui a gestão e os processos de controle de mudanças de contrato requeridos para administrar contratos ou ordens de compra emitidos pelos membros autorizados da equipe de projeto. Também inclui a administração de qualquer contrato emitido por uma organização externa (o vendedor) e das obrigações contratuais impostas à equipe de projeto pelo contrato.

A interação entre as áreas de gestão e os grupos de processos é feita por 44 processos de gestão, descritos na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3: Relação entre as Áreas de gestão e os grupos de processos do PMI
Fonte: *PMBOK® Guide (2004)*

	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e controle	Encerramento
Integração	-Autorização para o projeto -Definição da abrangência	-Elaborar o plano de gestão do projeto	-Gerir a execução do projeto	-Monitorar e controlar o trabalho do projeto	-Encerrar o projeto
Abrangência		-Planejamento do escopo -Definição do escopo -Criação do WBS		-Verificação do escopo -Controle do escopo	
Tempo		-Definição das atividades -Seqüência das atividades -Estimativa dos recursos		-Controle dos prazos	

		-Estimativa da duração -Determinar os prazos			
Custo		-Estimativa -Orçamento		-Controle dos custos	
Qualidade		-Programação da qualidade	-Garantia da qualidade	-Controle da qualidade	
Recursos humanos		-Programação dos recursos humanos	-Montar a equipe de projeto -Desenvolver a equipe de projeto	-Gerenciar a equipe de projeto	
Comunicação		-Programação da comunicação	-Distribuição da informação	-Relatório de desempenho -Gestão dos envolvidos	
Risco		-Programação da gestão de riscos -Identificação dos riscos -Análise qualitativa dos riscos -Análise quantitativa dos riscos Programação das respostas aos riscos		-Controle e monitoramento dos riscos	
Compras		-Plano de compras e aquisições -Contratações	-Requisitos para o fornecedor -Seleção dos fornecedores	Administração do contrato	Encerramento do contrato

A estrutura de GP proposta pelo *PMBOK® Guide* é composta por três grandes documentos distintos dentro de um projeto:

- O contrato do projeto, que formalmente autoriza o projeto;
- Declaração da abrangência do projeto, que estabelece os trabalhos que serão realizados e que valores serão produzidos;
- O plano de gestão do projeto, que estabelece como os trabalhos serão realizados e é composto de planos e documentos gerados pelos vários processos utilizados no projeto.

2.2.4 A proposta da ISO

Uma quarta proposta para gestão de projeto é dada pela ISO 10006, embora não esteja na forma de uma modelagem específica como nas propostas anteriores. Em seu primeiro item ela

admite não ser um guia para gerenciamento de projetos e sim um conjunto de orientações onde procura definir e organizar todas as variáveis e seus inter-relacionamentos que estejam envolvidos na estruturação de um projeto.

Em seu leque de definições encontramos os das principais variáveis utilizadas na sua concepção de gestão de um projeto:

Definição das variáveis básicas do modelo de GP da NBR ISO 10006	
Principais variáveis de uma GP.	Atribuições
Produto	Resultado da realização do projeto.
Plano do projeto	A forma como o projeto será realizado ou as diretrizes para a sua realização
Partes interessadas	Pessoas ou organizações direta ou indiretamente envolvidas no desenvolvimento do projeto ou na organização que o desenvolve. Inclui desde os fornecedores, passando pelos organismos governamentais, até o cliente.
Processo	Atividades transformadoras de insumos em resultados.
Projeto	Conjunto de vários processos coordenados e controlados e atendendo a requisitos pré-estabelecidos envolvendo tempo, custos e recursos.

Figura 9: Principais variáveis da GP da NBR ISO-10006

Fonte Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO-10006 (2001)

Para incorporar todas as variáveis existentes em um projeto, a ISO recomenda o uso de um conjunto de dez processos que, em princípio, abrange todas as fases de seu desenvolvimento:

Estrutura de GP da NBR ISO 10006	
Processos da GP	Atribuições
5.2 Processo estratégico:	Responsável pela coordenação da realização do projeto, estabelecendo as metas e as restrições para seu desenvolvimento;
5.3 Processo de gerenciamento de interdependências:	Faz a gestão das atividades da interface entre os processos, do controle das alterações e da configuração do projeto e do plano do projeto;
5.4 Processo relacionado ao escopo	Garantir que o desenvolvimento do produto seja feito sempre dentro das margens estabelecidas por sua definição e orientadas para alcançar seu objetivo;
5.5 Processo relacionado ao tempo	Estabelecer a interdependência entre as atividades dos processos, definindo e controlando os prazos para sua execução;
5.6 Processo relacionado ao custo	Estabelecimento de uma proposta orçamentária detalhada para o desenvolvimento do projeto, proporcionando um controle minucioso de gastos;
5.7 Processo relacionado aos recursos	Obtenção e alocação dos recursos materiais e humanos necessários ao desenvolvimento do projeto;
5.8 Processo relacionado às pessoas	Providenciar um elenco adequado de profissionais capacitados ou susceptíveis de capacitação e uma estrutura de capacitação direcionados para o desenvolvimento do projeto;

5.9 processo relacionado à comunicação	Divulgação do andamento do projeto aos envolvidos e interessados e dos momentos de realização do controle do planejamento e avaliação dos resultados alcançados;
5.10 Processo relacionado ao risco	Minimizar o efeito de eventos potencialmente negativos no desenvolvimento do projeto, através da identificação dos riscos, avaliação de sua influência e implementação de ações que controlem ou reduzam esses efeitos;
5.11 Processo relacionado a suprimento	Avaliação, especificação, aquisição e controle do desempenho dos insumos utilizados no desenvolvimento do projeto.

Figura 10: Recomendações para uma estrutura de GP. NBR ISO-10006

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO-10006 (2001)

Há outros processos que poderiam ser incorporados, tais como aqueles relacionados ao meio ambiente e aspectos legais do projeto, mas a norma deixa bem claro em seu item 5.1 que “nem todos os processos discutidos na norma existirão necessariamente em um projeto particular, ao passo que outros processos poderão ser necessários para complementá-lo”.

2.2.5 O modelo dos Domínios de Gestão

Anderson e Merna (2003) argumentam que, mesmo que os projetos sejam concluídos dentro do prazo e do orçamento, o resultado costuma ser freqüentemente menos efetivo que o esperado para os negócios. Se forem examinados alguns estudos de falhas ou desempenho fraco na gestão e um projeto, será verificado que as causas mais comuns são provenientes de uma gestão deficiente durante a formulação de sua estratégia e não no decorrer de sua execução.

O modelo de domínios de gestão de projeto, segundo os autores, serve como um modelo de GP que auxilia e permite que uma estratégia de GP seja criada. Sua estrutura foi inicialmente apresentada no 15º *IPMA World Congress on Project Management* (2000) e posteriormente aperfeiçoada por meio de ferramentas de entrevistas com gestores de uma grande empresa européia de energia e por comparação com outros modelos existentes, entre eles o APMBok, ICB, BS-6079 e ISO 10006. O resultado dessa coleta de virtudes dos modelos consagrados é a proposta de um modelo de GP descrito no Anexo G. As atribuições dos domínios nele definidos podem ser encontradas nas referências utilizadas para a elaboração do modelo.

2.3 A INTEGRAÇÃO DOS PROCESSOS NA GP

Todos os modelos apresentados consideram que a integração entre os processos é imprescindível para que os objetivos do projeto sejam alcançados de forma efetiva e que o exercício do controle da configuração do projeto deve sustentar essa integração e minimizar as digressões que normalmente acontecem na busca desses objetivos. No entanto, a forma de exercer esse controle é peculiar de cada modelo. Nos itens a seguir será visto como cada um dos modelos de GP estudados promove essa integração na condução de seu projeto.

2.3.1 A GC do APMBOK

A gestão da integração dos processos definidos pela APMBOK é conduzida pelo controle de mudanças existente no modelo. Nesse controle está atuante a Gestão de Configuração (GC), que assegura que o projeto entregará tudo o que ele prevê entregar - produtos e recursos físicos, produtos de qualidade, documentação, pacotes de valor, etc. – de tal forma que haja uma completa garantia da integridade da entrega. A GC está particularmente relacionada com a gestão do status das mudanças pendentes e aprovadas para o pacote de valor do projeto e com a função da Gestão de Informação, que define o status da configuração em uso.

O APMBOK não entra em detalhes sobre a estrutura de uma GC. Ela recomenda o uso da ISO-10007 - Diretrizes para a Gestão de Configuração - a quem deseja ou necessita fazer uso dos conceitos, estrutura, processos e práticas de GC.

2.3.2 A integração dos sistemas na ICB

A integração do projeto envolve diferentes atividades da GP, sendo a gestão de modificações uma das mais relevantes. O ICB considera a gestão de modificação e configuração um dos seus elementos de base. Portanto, é obrigatório que, em qualquer projeto, haja um processo dedicado ao controle de sua configuração e das modificações que sejam efetuadas.

A gestão de mudanças foi considerada um elemento adicional e pode ser suprimido durante a preparação de um programa de certificação. Suas atribuições, contudo, estão intimamente ligadas à gestão de configuração e modificações do projeto. Dessa forma, os elementos importantes da gestão de mudanças devem ser alcançados pela abrangência da gestão de configuração e modificações. Esses elementos são:

- Avaliação da abrangência das mudanças;
- Redução das resistências às mudanças;
- Supressão dos obstáculos, criando e aproveitando as oportunidades para as mudanças;
- Gestão eficaz de todos os processos componentes das mudanças em andamento.

O controle de configuração na ICB envolve os processos de gestão de configuração e o de gestão de modificações. A GC inclui todas as medidas técnicas e organizacionais que permitam realizar:

- Sua identificação;
- Seu controle;
- A contabilização de seu estado;
- Sua auditoria.

A ênfase deve estar sobre o pacote de valor através da compilação e documentação sistemáticas do atual status da configuração, do controle das mudanças da configuração, da verificação do produto conforme ele é transformado em seu aspecto formal e da transmissão das informações em tempo hábil a todos os membros do projeto.

A gestão de modificações está focada no controle do estado geral do projeto. Ela identifica, descreve, classifica, avalia, aprova, realiza e verifica as modificações. A condição prévia para uma efetiva gestão de modificações é a existência de uma referência inicial bem definida e um procedimento sistemático e bem documentado. Isso inclui:

- Registro de todas as modificações propostas (pedido de modificação em conteúdo, risco, qualidade, custo e prazo);
- Análise das conseqüências para o projeto;
- Autorização ou rejeição pelas autoridades competentes;
- Realização das modificações;
- Auditoria da realização.

2.3.3 A Gestão da Integração do *PMBOK® Guide*

Um diagrama da estrutura de GP do *PMBOK® Guide* é apresentado por Burgess, Byrne e Kidd (2002), onde pode ser vista a estrutura do controle de integração do projeto.

Embora a GC tenha atribuições importantes para manter a consistência entre a documentação e os processos a ela pertinentes, no *PMBOK® Guide* a GC não ocupa um lugar de destaque.

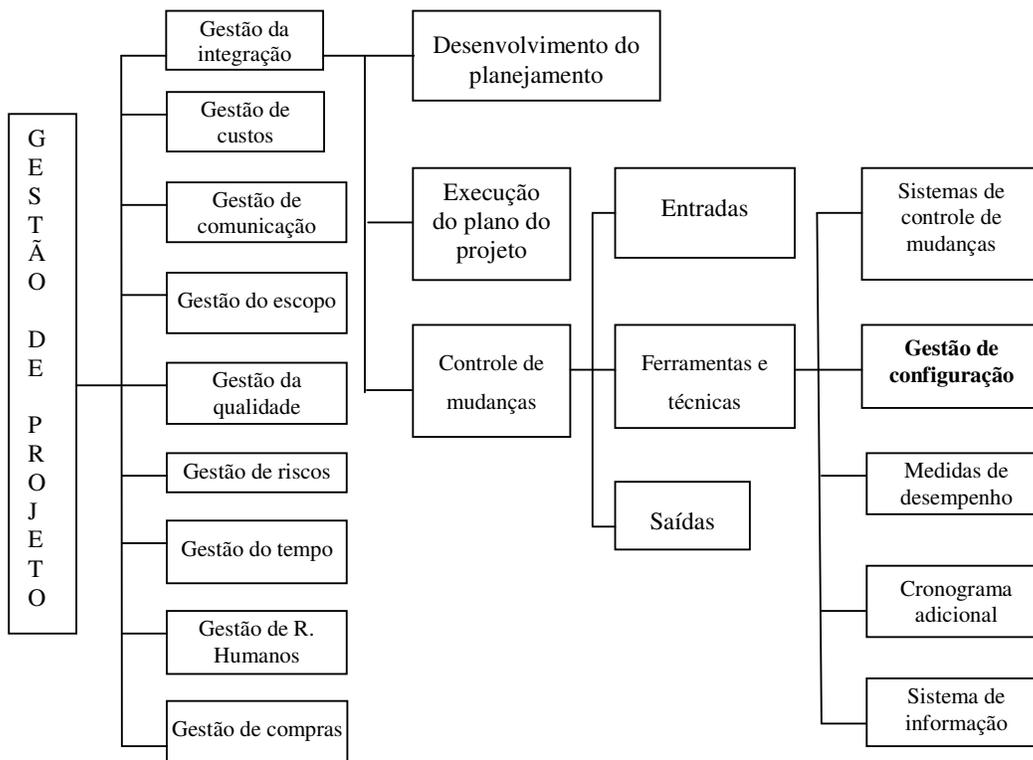


Figura 11: Estrutura de GP do *PMBOK® Guide*
 Fonte: Burgess, Byrne e Kidd (2002)

Conforme descrito na Figura 11, a GC é uma das atribuições da gestão de integração do projeto e atua como ferramenta do controle de modificações. A ampla aplicação do sistema de GC, incluindo os processos de controle de modificações, busca três principais objetivos:

- Estabelecer um evolucionário método para, de maneira consistente, identificar e requisitar modificações nas referências e analisar o valor e a efetividade dessas modificações;
- Fornecer oportunidades para validar e melhorar continuamente o projeto, considerando o impacto de cada modificação;
- Fornecer o mecanismo para a equipe de GP comunicar consistentemente todas as modificações aos interessados.

Algumas das atividades de GC incluídas no processo de controle de modificações integradas são:

- Identificação da configuração: fornece a base a partir da qual a configuração de produtos é definida e verificada, produtos e documentos são etiquetados, mudanças são gerenciadas e a contabilidade é mantida;
- Contabilização do status da configuração: capta, armazena e acessa informações de configuração necessárias para gerenciar efetivamente produtos e informação dos produtos;
- Auditoria e verificação da configuração: estabelece que o desempenho e os requisitos funcionais definidos na documentação da configuração tenham sido atendidos.

Cada modificação solicitada e documentada deve ser aceita ou rejeitada por alguma autoridade da equipe de GP ou por uma organização externa representando o patrocinador ou o cliente. Para muitos casos, deve haver um comitê de controle de modificação responsável por aprovar ou rejeitar as modificações solicitadas e cujas responsabilidades estejam definidas nos procedimentos de controle de modificações e de configuração.

2.3.4 O gerenciamento das interdependências da NBR ISO-10006

Uma das atribuições desse processo é o gerenciamento das alterações e configuração. Isso envolve a identificação e documentação das necessidades e impacto das alterações, a análise crítica e a aprovação das alterações nos processos e produtos. Os aspectos relativos especificamente à configuração do produto são descritos pela ISO 10007 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1996).

Por ser um documento relativamente recente sobre G.C., essa norma assimilou muitas definições criadas ao longo do tempo e aperfeiçoou as abordagens, culminando com um documento rico e extremamente abrangente sobre orientações para G.C.

A estrutura de G.C. segundo a NBR ISO 10007 compreende quatro processos. A Figura 12 abaixo mostra esses processos e o que cada um abrange:

Estrutura de GC da NBR ISO 10007 (1996)	
Processos de GC	Atribuições
Identificação da configuração	-Estrutura do produto e itens de configuração; -Documentação dos itens de configuração;

	-Numeração; -Estabelecimento de configurações básicas.
Controle de configuração	-Justificativa das alterações; -Documentação da alteração; -Proteção em condições ambientais adequadas; -Proteção contra adulteração ou alteração não autorizada; -Recuperável em caso de desastres; -Capacidade de fornecimento de cópias controladas; -Consistência entre o que foi projetado e o que foi executado. -Avaliação das conseqüências da alteração; -Análise de viabilidade para aprovação da alteração; -Implementação e verificação da alteração; -Análise dos compromissos decorrentes da alteração.
Contabilização do estado da configuração	-Acompanhar a identificação de todas as alterações; -Evitar redundância de registros das alterações; -Definição do formato e estrutura da documentação de G.C.
Auditoria de configuração	-Aprovação prévia da configuração básica: -Auditoria de configuração funcional: garantir a conformidade entre o desempenho do item de configuração e as características funcionais de sua documentação; -Auditoria de configuração física: garantir a conformidade entre a documentação de um item de configuração e sua especificação técnica.

Figura 12: A estrutura de GC da NBR ISO 10007

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1996

Além desses processos, a organização deve definir um Plano de Gestão de Configuração, no qual são incluídos:

- A estruturação de um conselho de controle de configuração;
- A política de aplicação da GC e suas disciplinas;
- A organização da GC: as atribuições e responsabilidades de cada membro da estrutura;
- Definição de critérios para seleção de itens de configuração;
- Estrutura do controle de definição da documentação;
- Critérios para a terminologia.

Outros autores descrevem e analisam diferentes propostas de modelos de GC. Voropajev (1998) propõe a expansão do termo para Gestão de Mudanças, que incluiria as funções tradicionais de GC e o controle de mudanças globais no projeto. Fowler (1992) considera que a GC está inteiramente voltada para o controle de mudanças. George (1997) sustenta que a principal diferença entre um sistema e uma configuração está no modo em que os componentes individuais são vistos e geridos. Um sistema é uma coleção de componentes individuais que podem se juntar numa rede ou podem operar isoladamente. Quando esses itens são catalogados e a inter-relação entre eles é estabelecida, então começamos a formar uma configuração. É a conexão registrada entre os componentes e como cada um interage

com os outros membros que constitui uma configuração. Com relação à GC, o autor declara que é uma ferramenta que pode ser usada em combinação com o planejamento das etapas para monitorar e controlar a evolução da especificação das metas. O produto final de um efetivo sistema de G.C. assim constituído poderia ser a certeza do status de todos os seus componentes em qualquer instante da vida do projeto.

Todas essas abordagens podem ser encontradas nos modelos de gestão de integração de processos existentes nos modelos de GP apresentados principalmente pelo *PMBOK® Guide* e a NBR ISO 10007.

2.3.5 A gestão de processos do modelo de domínios

Na proposta de Anderson e Merna (2003), a integração dos processos é conduzida pela gestão de processos e a gestão de mudanças. A gestão de processos tem a função de estabelecer e controlar o sincronismo na realização das atividades e a gestão de mudanças garante que os processos sejam realizados sob uma configuração aprovada e validada.

Por ser uma proposta estruturada nos princípios de gestão adotados pelos modelos consagrados de GP já abordados, a integração de processos deste modelo não apresenta novidades em relação àqueles modelos.

2.4 O CICLO PDCA

O ciclo PDCA é uma filosofia de gestão aplicada em controle de processos e foi idealizado na década de 30 pelo engenheiro estadunidense *Walter Andrew Shewhart*. Seu maior divulgador foi o físico estadunidense *William Edwards Deming*, que ficou mundialmente conhecido ao aplicar os conceitos de qualidade associados a esse ciclo nas indústrias do Japão após a 2ª guerra mundial. Tal ciclo tem por princípio tornar mais claros e ágeis os processos existentes em um sistema de gestão, dividindo-a em quatro principais passos (SOUZA, 1999).

O PDCA é aplicado principalmente nas normas de sistemas de gestão e deve ser utilizado (pelo menos na teoria) em qualquer organização como forma de garantir o sucesso nos

negócios, independentemente da área ou departamento (vendas, compras, engenharia, etc...). O ciclo começa pelo planejamento das atividades a serem executadas. Em seguida, a ação ou o conjunto das ações planejadas são executadas e verificadas se estavam de acordo com o planejado. Toma-se, então, uma ação para eliminar ou ao menos mitigar defeitos no produto ou na execução das ações e retoma-se um novo planejamento (<http://pt.wikipedia.org/wiki/http://paginas.terra.com.br/negocios/processos2002/> ; www.ligiafascioni.com.br/aulas/).

Os processos de um sistema de gestão devem ser controlados por meio dos seguintes passos:

- **PLAN** (Planeamento): estabelecer missão, visão, objetivos (metas), planos de ação, procedimentos e processos (metodologias) necessários para a obtenção dos resultados.
- **DO** (Execução): Tomar a iniciativa; educar, treinar, implementar e executar o planejado conforme as metas e métodos definidos.
- **CHECK** (Verificação): monitorar e avaliar periodicamente os resultados. Avaliar processos e resultados, confrontando-os com os objetivos, especificações e estados planejados, consolidando as informações e eventualmente confeccionando relatórios.
- **ACT** (Agir): Agir de acordo com o avaliado e os relatórios. Eventualmente, determinar e confeccionar novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas.

A Figura 13 abaixo mostra uma interpretação visual de como o ciclo opera:

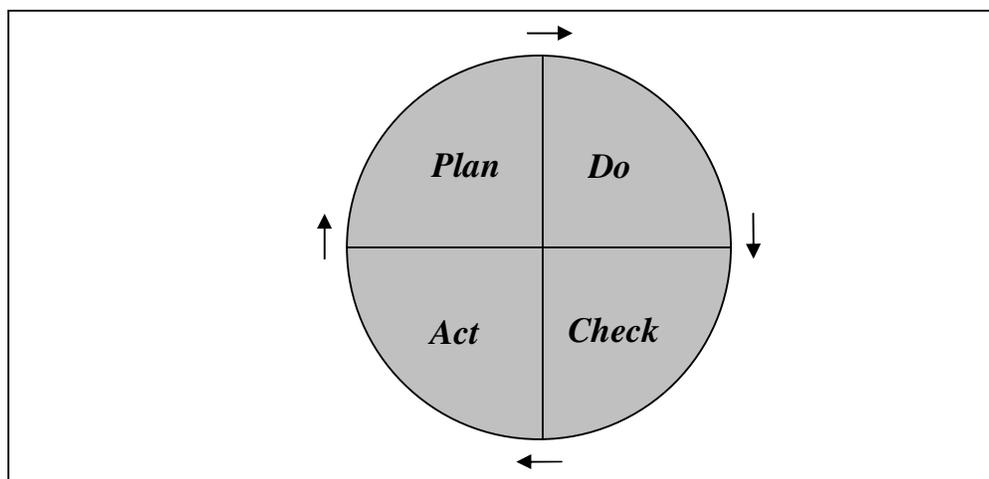


Figura 13: Ciclo PDCA

O ciclo PDCA tornou-se o alicerce de todos os critérios de qualidade que sejam implementados em um sistema de gestão. Todas as referências de GP aqui analisadas adotam seus conceitos na condução de seus processos.

A norma ISO 10006 tem como base para a estrutura de seus processos os conceitos e a dinâmica do ciclo PDCA. Ela recomenda, para uma gestão efetiva do projeto, o uso de planejamento, desenvolvimento e controle dos seus processos. No seu item 6, Aprendendo com o Projeto, há as recomendações para a realização das análises críticas e ações de melhoria nos projetos atuais e futuros.

O *PMBOK® Guide* vincula seus grupos de processos de uma GP (tabela 1) ao ciclo PDCA, estabelecendo a relação:

Grupos de processos de planejamento	→	<i>Plan</i>
Grupos de processos de execução	→	<i>Do</i>
Grupos de processos de controle e monitoramento	→	<i>Check e Act</i>

2.5 OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NO LANÇAMENTO DE UM VEÍCULO DE SONDAGEM

A caracterização do serviço de lançamento de foguetes como um Projeto requer uma análise das variáveis e atividades envolvidas na sua execução para que uma analogia possa ser feita com os conceitos de GP e suas repercussões.

Veículos de sondagem são estruturas que elevam pequenas cargas úteis (de até 500kg) a altitudes de até 700km com o propósito de realizar medidas durante pequeno intervalo de tempo (inferior a 10 min), normalmente na passagem pelo apogeu de sua trajetória (www.ssc.se; www.spacecentre.no; www.csiro.au; www.wff.nasa.gov). O lançamento desses veículos é realizado em sítios de pequeno porte (área protegida inferior a 30km²), onde a logística de apoio dada pela infra-estrutura do sítio tem o custo menor que o dos grandes sítios. Na Figura 14 pode ser visto o caso típico de um experimento sub-orbital.

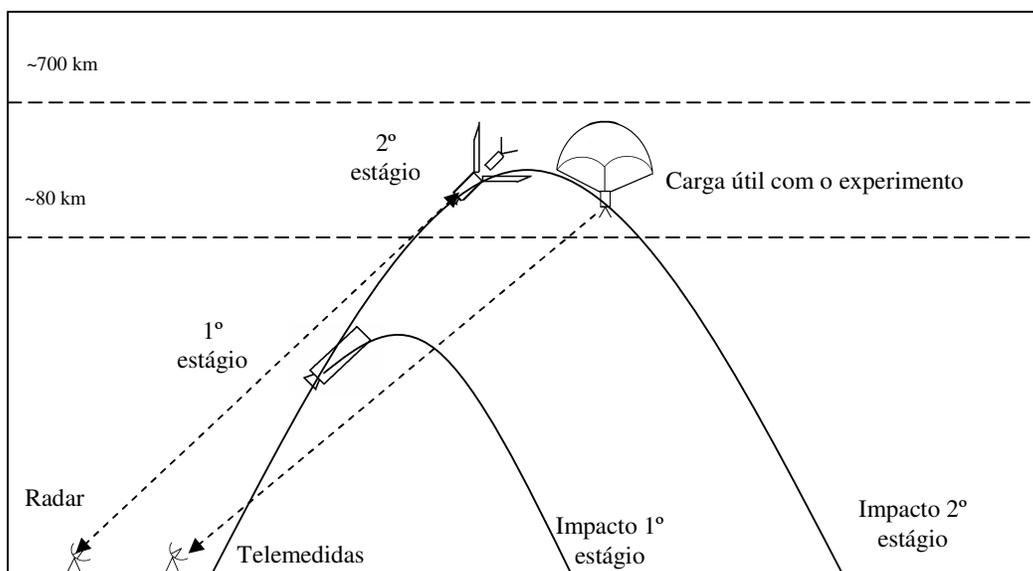


Figura 14: Exemplo de um experimento sub-orbital

O usuário dos serviços oferecidos por um centro de lançamento de veículos de sondagem deseja realizar pelo menos uma das seguintes tarefas:

- Experimentos científicos sob um ambiente de micro gravidade: alguns fenômenos, principalmente de caráter bioquímico, oferecem melhores resultados quando ocorrem numa atmosfera com pouca ou nenhuma influência da aceleração da gravidade;
- Medidas de comportamento ou de fenômenos de altas camadas da atmosfera: são características ou fenômenos eletromagnéticos peculiares que influenciam principalmente as condições climáticas e as telecomunicações;
- Medida de desempenho em vôo de um artefato: vôos de qualificação onde informações são coletadas para análise do comportamento de um veículo em fase de desenvolvimento.

Esta dissertação assume uma pressuposição de que a preparação e a execução do lançamento de um veículo espacial, devido às características desse empreendimento, podem ser conduzidas pelos critérios de uma GP e todas as atividades realizadas nas campanhas de lançamento podem, de uma forma ou de outra, ser inseridas nos processos contidos nos modelos aqui estudados. Na Figura 15 são vistas características típicas de um projeto, conforme a definição que esse termo recebe, comparadas com aquelas inerentes a uma campanha de lançamento:

Características típicas de um projeto	Características de uma campanha de lançamento
Tem duração definida (3, 4)	Inicia-se após a aprovação da solicitação formal do cliente e se encerra com a entrega do registro dos resultados do

	experimento e o relatório da campanha.
É dividido em processos (1, 2, 3, 4)	É composta por um conjunto de atividades integradas e sincronizadas.
Possui um gestor de projeto (1)	Um Coordenador Geral de Operações (CGO) é designado para conduzir a realização da campanha.
Apresenta um produto final (3, 4)	Tem como resultado os registros da trajetória do engenho, do experimento realizado e do desempenho dos sistemas utilizados.
Objetiva atender à solicitação de um cliente (3 e 4)	É sempre realizada a partir da apresentação do interesse formal de uma instituição em utilizar os recursos do Centro para realizar seu experimento.

Legenda: 1 – APMBok
 2 – ICB
 3 – *PMBOK® Guide*
 4 – NBR ISO 10006

Figura 15: Itens de comparação entre o conceito de projeto e de uma campanha de lançamento

2.6 DISCUSSÃO SOBRE MODELO DE GP PARA APLICAÇÃO

Com o intuito de mostrar a semelhança que existe entre a estrutura de gestão de uma campanha de lançamento e a de uma GP, as atividades realizadas nas campanhas de lançamento serão incorporadas aos processos utilizados por uma estrutura de GP. O modelo utilizado como referência, para os propósitos deste trabalho, será o que melhor se destacar entre os modelos consagrados descritos nesta Seção: APMBok, ICB, *PMBOK® Guide* e NBR ISO 10006. Será selecionado aquele que apresentar mais vantagens comparativas com os demais, nos critérios e características que o torne boa fonte de consulta para as práticas de GP, aplicável aos propósitos deste trabalho.

1. A abrangência das informações: O ICB (INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION COMPETENCE BASELINE, 1999) é o único dos modelos estudados que inclui análises sobre a competência dos gestores de projeto; o APMBok (ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT BOOK OF KNOWLEDGE, 2000) faz considerações sobre as características de comportamento desejáveis para um profissional de GP; o *PMBOK® Guide* (PROJECT MANAGEMENT BOOK OF KNOWLEDGE, 2004) e a NBR ISO 10006 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001) se concentram nos fatores técnicos e administrativos da GP.

2. Detalhamento das informações: O ICB e o APMBok fazem uma descrição geral sobre as variáveis existentes nos processos envolvidos numa GP sem entrar em detalhes sobre suas peculiaridades; o *PMBOK® Guide* busca identificar qual subconjunto do universo de GP pode ser considerado uma boa prática de GP através de um estudo profundo de todos os processos que podem compor uma GP; a NBR ISO 10006 é uma cartilha de recomendações, que dá orientações detalhadas sobre como identificar e gerenciar os processos existentes numa GP.
3. Disponibilidade para consulta: O APMBok é um documento produzido no âmbito da Grã-Bretanha e tem pouca difusão fora dele; o ICB é uma norma certificadora europeia, que tem o APMBok como uma das suas fontes de referência, e é utilizada principalmente nos países daquela comunidade; o *PMBOK® Guide* é uma publicação do PMI, organismo certificador em GP no território estadunidense, que não tem difusão no Brasil; a NBR ISO 10006 é uma norma da ABNT, disponível para aquisição no país por aqueles que se interessem ou necessitem de orientações sobre GP.
4. Apresentação e compreensão: O ICB e o APMBok apresentam seus conceitos de forma sucinta mas compreensível por aqueles que já têm uma noção de GP; o *PMBOK® Guide* organiza didaticamente seus conceitos e aborda os assuntos com exemplos elucidativos; a NBR ISO 10006 fornece orientações claras sobre todas as ações que convêm serem realizadas para o exercício da boa gestão de um processo de GP.
5. Possibilidade de alinhamento com um sistema de gestão existente: Por ser uma norma certificadora, o ICB julga o enquadramento do ambiente a ser certificado aos seus conceitos, implicando que o sistema analisado já atua sob uma GP bem definida; o APMBok, *PMBOK® Guide* e a NBR ISO 10006 fornecem orientações sobre como montar uma GP em um sistema que atenda à definição de projeto. O primeiro o faz através de um texto mais simples e os dois últimos com mais esclarecimentos na análise dos processos.
6. Disseminação: O ICB é utilizado como referência para normas certificadoras de GP em nações europeias e na Austrália. Os EUA participam com a contribuição do PMI. O Brasil não tem participação nessa associação; o APMBok é uma publicação da APM e referência do Reino Unido que identifica, descreve e atualiza os processos inerentes a uma GP. É conhecido na comunidade europeia porque participa da composição do ICB; o *PMBOK® Guide* é o documento do PMI que difunde os conceitos de GP nos EUA e, também, não tem divulgação no Brasil; a NBR ISO 10006 faz parte do acervo de normas da ABNT e pode ser adquirida diretamente dessa associação.

7. Familiaridade: nenhum dos quatro modelos aqui estudado é conhecido ou divulgado pelas organizações nacionais. Não há referências na literatura técnica e acadêmica do País sobre o uso ou adaptação de qualquer desses modelos por uma instituição nacional. Contudo, a expansão do uso de normas da família ISO (particularmente a ISO 9000, 9001 e 14000) tornou essa sigla conhecida e representativa da competência de uma gestão organizacional.

A Figura 16 apresenta um diagrama com a comparação entre as características analisadas de cada modelo de GP estudado.

Critérios e Características verificados nos modelos estudados	PMBOK	ICB	APMBoK	NBR ISO 10006
1- Abrangência das informações	Adequada	Superior	Adequada	Adequada
2- Detalhamento das informações	Superior	Inferior	Inferior	Adequado
3- Disponibilidade para consulta	Inferior	Inferior	Inferior	Adequada
4- Apresentação e compreensão	Superior	Adequadas	Adequadas	Adequadas
5- Facilidade de alinhamento a Sistema de Gestão existente	Superior	Inferior	Adequada	Adequada
6- Disseminação	Inferior	Inferior	Inferior	Adequada
7- "Familiaridade"	Inferior	Inferior	Inferior	Adequada
Geral	Adequada	Inferior	Inferior	Adequada
Legenda: Adequado – atende adequadamente aos propósitos deste trabalho Superior – tem mais do que o suficiente aos propósitos deste trabalho Inferior – tem menos do que o necessário aos propósitos deste trabalho				

Figura 16: Comparação entre os modelos de GP avaliados

Dos modelos vistos nesta Seção, o do PMI (*PMBOK® Guide*) e o da NBR ISO 10006 são os que explicitam com mais detalhes as orientações para cumprimento das ações relativas aos processos de uma GP e são usados como referências para outras modelagens. Entre esses dois modelos, o da NBR ISO 10006, por pertencer à família de normas ISO aceitas mundialmente como referência para sistemas de qualidade, será o escolhido para proceder à identificação e ao acompanhamento dos processos existentes no POP e seus documentos anexos. Outra vantagem é o fato do *PMBOK® Guide* enfatizar o uso das ações de melhoria do ciclo PDCA somente durante o ciclo de vida do projeto, enquanto a NBR ISO 10006 estende essa ênfase ao uso da experiência adquirida no processo estratégico dos projetos seguintes.

2.7 PROCESSOS RELEVANTES E A APLICAÇÃO DA NBR ISO 10006

Considerando que as atividades de uma campanha de lançamento no CLBI possam ser arranjadas em um grupo de processos, a quantidade e a importância desses processos vão depender da natureza e complexidade do experimento a ser realizado. Entre os processos existentes, podem ser citados aqueles que, de maneira geral, estarão presentes em qualquer campanha de lançamento, independente do modelo de gestão utilizado:

2.7.1 O planejamento estratégico da campanha:

O gestor que for designado como responsável por sua realização deve assegurar que sua equipe e meios técnicos estejam engajados na execução das atividades relativas à preparação, lançamento, rastreamento e registro dos dados do veículo conforme estejam especificadas pelo cliente em documentos formais.

A formulação do processo estratégico a ser adotado numa campanha de lançamento tem início após a aprovação da solicitação formal do cliente para realizar seu experimento. Um gerente coordenador das atividades específicas da campanha de lançamento deve ser indicado pela Direção do Centro. Esse gerente deverá selecionar os sistemas que participarão do apoio ao experimento, selecionar os membros das equipes que irão gerenciar esses sistemas e engajá-los no cumprimento das solicitações do cliente conforme elas tenham sido especificadas.

2.7.2 Processos ligados ao escopo, objetivos e requisitos do experimento:

O cliente deve mostrar seu desejo de utilizar a infra-estrutura do centro de lançamento para realizar seu experimento através de uma solicitação formal à Direção da organização. Essa solicitação deve incluir:

- 1- O objetivo do experimento, as medidas que serão realizadas e os resultados esperados;

- 2- Os recursos a serem disponibilizados pelo Centro para viabilizar a realização dos ensaios, testes e experimento;
- 3- Os aspectos de segurança a serem atendidos para garantir a proteção das pessoas e das instalações, incluindo a configuração do veículo que permitirá sua decolagem;
- 4- A relação e função dos participantes, uma proposta de cronograma para os ensaios e os procedimentos operacionais utilizados.

O centro de lançamento deve integrar suas normas com as do cliente para que o cumprimento de todos os processos esteja de acordo com os objetivos estabelecidos no experimento.

2.7.3 Os processos relativos aos riscos:

Os riscos envolvidos no lançamento de um veículo espacial podem ser de diferentes tipos e níveis de gravidade, entre os quais se destacam:

- 1- Corte no fornecimento de energia elétrica ou de climatização para os sistemas de rastreamento durante o voo do veículo. Para minimizar a probabilidade de prejuízos decorrentes desse tipo de incidente o Centro deve possuir fontes alternativas de energia e climatização para os sistemas que estejam dedicados às atividades da campanha;
- 2- Deflagração durante a preparação ou transporte do motor-foguete: as exigências quanto às características das instalações físicas e a obediência aos procedimentos devem ser rigorosas e os princípios básicos de segurança, de expor aos riscos o mínimo de pessoas durante o menor tempo possível, devem ser respeitados;
- 3- Desvio da trajetória do veículo lançado: Em decorrência de mau funcionamento, de seus sistemas ou por influência do vento, o veículo pode não seguir a trajetória prevista para ele. Seu comportamento em voo deve ser monitorizado e controlado por profissionais especializados na segurança do voo, capazes de intervir no caso de ocorrer anormalidades na sua trajetória. Equipes para atendimento médico e transporte de acidentados devem estar guarnecidas e prontas para agir se ocorrerem acidentes;
- 4- Perda do rastreamento e do conseqüente registro das informações do voo: nesse caso o sistema de rastreamento deve ser suficientemente confiável para não considerar as suas probabilidades de pane ou deve ser redundante em seus pontos críticos de forma a garantir o acompanhamento da trajetória durante todo o tempo de voo do veículo.

- 5- Falha humana: decorrentes de erros técnicos ou operacionais, que podem provocar acidentes com o veículo ou levar à perda do rastreo e do registro das informações do experimento, e a ausência de um operador durante a realização dos testes ou ensaios, podendo provocar a suspensão ou adiamento dessas atividades, com as conseqüentes repercussões no prazo e custo da campanha. O Centro deve minimizar esses riscos providenciando uma formação adequada para seus operadores e mantendo uma redundância deles na operação de sistemas críticos.

2.7.4 Os processos relacionados ao tempo:

São importantes principalmente se o experimento for realizado sob condições atmosféricas específicas que acontecem em determinados momentos. Todos os sistemas envolvidos devem estar simultaneamente prontos para o lançamento quando a condição ideal para o experimento ocorrer. O prolongamento da campanha, por sua vez, terá repercussões nos custos e poderá interferir na programação dos compromissos futuros da organização, do cliente e dos outros envolvidos.

2.7.5 Os processos relacionados aos custos:

Os custos envolvidos numa campanha de lançamento levam em conta:

- 1- A quantidade de pessoas envolvidas: isso influenciará no apoio logístico que o centro disponibilizará durante o período da campanha de lançamento;
- 2- O período de duração da campanha de lançamento: será decorrente da complexidade do experimento e das exigências de preparação e montagem do veículo e sua carga útil e da necessidade de testes, ensaios e simulações antes do lançamento real;
- 3- Os recursos materiais utilizados: o uso da infra-estrutura do Centro e dos serviços de terceiros.

2.7.6 Os processos relativos aos recursos:

Envolvem todo o aparato logístico utilizado na condução da campanha de lançamento e inclui serviços de apoio de transporte, energia elétrica, climatização, alimentação, assessoria jurídica, comunicação social, assistência técnica dos sistemas operacionais utilizados e segurança. A segurança abrange os serviços de assistência médica, bombeiros, controle de acesso às áreas protegidas e monitoramento das áreas de impacto previstas para os estágios do veículo lançado.

2.7.7 Os processos relacionados à comunicação:

Esses processos têm grande importância pelo fato das instalações físicas de um centro de lançamento estarem distribuídas numa área de grande extensão: os lançadores devem ficar em locais isolados, protegidos e distantes dos setores de rastreamento, do controle e das instalações administrativas. Essa configuração física força os mecanismos de comunicação a serem eficazes na divulgação do status da campanha de lançamento a todos os envolvidos, particularmente as informações sobre datas e horários das reuniões, cronograma de realização dos testes, ensaios e simulações e na divulgação das não conformidades.

Há também as questões de sigilo. Uma campanha cujo objetivo secundário envolva análises de soluções tecnológicas ou estratégicas para o País, deve preservar determinadas informações de divulgação, principalmente ao público externo.

2.7.8 A integração dos processos:

Na campanha de lançamento de um engenho espacial não há atividades independentes. Todas interagem de alguma forma e o sincronismo entre os processos é um dos fatores mais importantes dessa interação: quase todas as atividades têm um momento conveniente para ser iniciada e encerrada, pois muitas outras dependerão de seus resultados, tanto nas fases preparatórias da campanha quanto no decorrer das cronologias dos ensaios. Na fase

preparatória, a compreensão das necessidades do cliente vai definir a logística que o Centro deve disponibilizar para atendê-las. O cliente tem suas próprias normas para a realização e validação do experimento e o Centro tem as suas para o uso de sua infra-estrutura. As normas de ambos e de outras partes envolvidas devem ser compatibilizadas para permitir a organização e o andamento da campanha. Nas cronologias dos ensaios, após o cliente preparar, instalar e calibrar sua carga útil, o Centro transportará e instalará o veículo no lançador ao mesmo tempo em que seus sistemas de rastreamento, de medidas e segurança realizam os ensaios que vão estabelecer as condições técnicas que permitirão o disparo do engenho.

2.7.9 Processos relativos às pessoas:

As pessoas envolvidas em uma campanha de lançamento são basicamente classificadas em dois grupos: os gestores e os operadores. Por se tratar de uma atividade que exige um alto grau de especialização, o gerente deve cuidar para que esses grupos sejam formados por pessoas que tenham passado por um exigente processo de aprendizado. A organização deve garantir os recursos necessários para que esse alto nível de qualificação seja atingido e as pessoas assim qualificadas possam cumprir as atribuições existentes numa campanha de lançamento.

2.7.10 Os processos relativos a suprimentos

Esses processos estão mais diretamente ligados à rotina administrativa da organização. A disponibilidade de suprimentos é normalmente obtida com a recomposição dos estoques decorrente de uma programação de consumo fornecida por todos os setores do Centro. Uma campanha de lançamento, contudo, pode criar necessidades adicionais de suprimentos durante sua realização. Nesse caso, uma interface entre os gestores da campanha e os de suprimentos deve ser estabelecida para que a campanha seja atendida em suas necessidades.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO

Nesta Seção será apresentado o encaminhamento que será dado à pesquisa a que se propõe esta tese, sua natureza e a condução dos trabalhos. Seus itens estão organizados da seguinte forma: Tipologia do estudo; Escolha do Caso; Metodologia da coleta de informação; Método de análise.

3.1 TIPOLOGIA DO ESTUDO

A abordagem adotada para as análises realizadas neste trabalho utilizará os princípios da pesquisa descritiva com a estratégia do Estudo de Caso. Essa técnica é utilizada para descrever o que um sistema novo deveria fazer ou qual a função de um sistema já existente (<http://www.umlsusie.hpg.ig.com.br/casoUso.htm>).

Os componentes primários do modelo de Estudo de Caso são:

- Os sistemas: conjunto de equipamentos, atribuições, procedimentos, operadores e gestores sobre os quais será realizado o estudo. Os limites do sistema são definidos pela funcionalidade a ele proposta. Essa funcionalidade é representada pelo estudo de vários casos, cada um descrevendo uma funcionalidade específica. Quando toda a funcionalidade está concluída, o Estudo de Caso deve manobrá-la por meio de um agente externo até que ela alcance a funcionalidade desejada, de acordo com o que o agente definiu para o sistema;
- Os agentes: alguém ou algo que interage com o sistema. É aquele que usa e troca informações com o sistema. Em suma, é aquele que executa as atribuições do sistema;
- Os casos: representa uma funcionalidade percebida por um agente. São definidos como uma série de ações em seqüência que um sistema executa e que produzem um resultado de valor para o agente.

Os propósitos iniciais de um Estudo de Caso são:

- Decidir e descrever as funcionalidades exigidas pelo sistema, resultado de um acordo entre o cliente e os gestores do sistema ou de que recursos o sistema precisa para cumprir suas atribuições;
- Dar uma visão clara e consistente do que o sistema deve fazer ou como o sistema deve utilizar esses recursos para alcançar seus objetivos;
- Prover uma habilidade para delinear a funcionalidade requerida para o sistema ou como aumentar a eficiência do uso dos recursos.

Todo o trabalho de criação de modelos de Estudo de Casos envolve a especificação do sistema, o conhecimento das atribuições de seus segmentos pelos agentes, o relacionamento entre os casos estudados e a validação do modelo.

O cliente ou usuário deve estar envolvido porque o Estudo de Caso especifica a funcionalidade do sistema e descreve como ele poderá ser usado. É muito importante que o consumidor participe ativamente do processo de criação do Estudo de Caso porque o modelo tende a se adaptar em detalhes aos desejos e necessidades do usuário.

O modelo de Estudo de Caso representa a visão de uso do sistema. Tanto a arquitetura lógica quanto a física são afetadas pelo Estudo de Caso, pois as funções nele especificadas são implementadas nessas arquiteturas.

A modelagem de Estudo de Caso, além de captar as necessidades de um novo sistema, é usada para a geração de novos sistemas a serem desenvolvidos. Quando uma nova geração do sistema é desenvolvida, uma nova funcionalidade lhe é acrescentada. No entanto, cuidados devem ser tomados para que as modificações nas atribuições do sistema não prejudiquem sua funcionalidade inicial.

3.2 ESCOLHA DO CASO

A atividade aeroespacial mostrou ser um ambiente apropriado para o desenvolvimento e aprimoramento das técnicas de GP desde que nela foram iniciadas as primeiras noções dessa modelagem. A organização dos primeiros processos ligados ao desenvolvimento dos engenhos e à gestão dos sítios de lançamento, feita pelos pioneiros que atuaram no decorrer da 2ª guerra mundial, foi adotada nos anos seguintes pelos EUA, Rússia, França, China, Japão, Índia e mais recentemente o Brasil. As questões ligadas principalmente aos riscos e custos

passaram a nortear as decisões sobre a construção de um sítio de lançamento ou a utilização daqueles já existentes.

O Brasil criou seu primeiro sítio, o CLBI, em fins de 1965 com o objetivo de se inserir nesse seleto clube de países que dominam a tecnologia espacial, particularmente no desenvolvimento e lançamento de veículos de sondagem. Os sucessivos contingenciamentos dos investimentos no setor espacial, decorrentes, em grande parte, da baixa prioridade dada a esse setor, e a dificuldade de formação de especialistas, por não haver muito conhecimento disponível nesse meio (muitos desses conhecimentos são considerados estratégicos para os países que os possuem), tornaram os avanços lentos e caros. Do ponto de vista tecnológico o Brasil conseguiu desenvolver e testar alguns protótipos e sistemas de apoio em solo com relativo sucesso, mas do ponto de vista gerencial, da confiabilidade e da qualidade dos processos e produtos, ainda há melhorias que deveriam e poderiam ser implementadas.

3.2.1 As informações do caso escolhido

O estudo deste caso utilizará o autor deste trabalho como principal agente de interação com o sistema estudado.

Durante os mais de 23 anos que trabalha no CLBI, o autor foi integrante da equipe de Segurança Operacional do Centro, onde colaborou nas análises de risco ligadas à Segurança de Vôo. É membro da equipe de fiscalização do serviço de desenvolvimento do novo sistema de tratamento de dados de trajetória do CLBI, utilizado no rastreamento dos veículos lançados. Desenvolveu os aplicativos computacionais para o tratamento de dados de trajetória do míssil “Piranha”, desenvolvido pelo CTA. Desenvolveu e implementou aplicativos para a comunicação de dados de trajetória entre o CLA e o CLBI. É, atualmente, o responsável pela Subdivisão de Rastreamento, que engloba os dois radares e seus respectivos sistemas de tratamento local de dados de trajetória, a Telemedidas, que cuida da aquisição, decomutação e registro dos dados provenientes da carga útil, a rede de computadores operacionais e o sistema de sincronização, que gera e distribui as informações de tempo IRIG, para sincronizar as cronologias dos ensaios e o sistema de tratamento de dados (Figura 17). Atua como coordenador de lançamento das campanhas de treinamento realizadas no CLBI e elabora a parte do relatório de missão relativa às atividades técnicas da campanha realizadas no Centro.

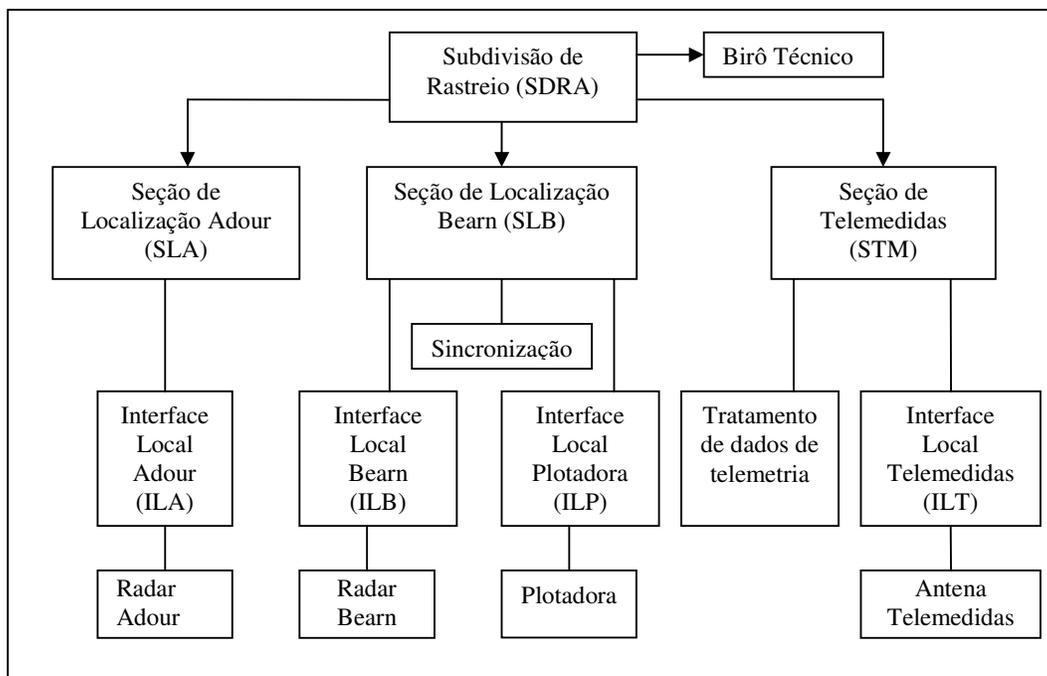


Figura 17 Estrutura da Subdivisão de Rastreo do CLBI

Esse acúmulo de conhecimentos, juntamente com uma formação de especialização em Gestão de Qualidade, forneceu ao autor a experiência necessária para poder fazer as análises convenientes e avaliar a estrutura de gestão de uma campanha de lançamento realizada no CLBI.

Embora o convívio com a comunidade científica internacional tenha permitido a assimilação de muitos conceitos e normas de gestão, ele ainda não é suficiente para estabelecer a necessária conscientização de que esses conceitos devem estar sempre numa pauta dinâmica das discussões que propiciam a melhoria contínua dos processos.

O CLBI, como integrante do programa espacial brasileiro e sofrendo das mesmas dificuldades que atingem os demais componentes desse programa, precisa, de alguma forma, alcançar e manter a qualidade de seus processos em níveis que lhe permita disputar uma exigente clientela desse restrito segmento de mercado. Nesse sentido, este trabalho vem dar uma contribuição de como o CLBI pode melhorar o tratamento das variáveis envolvidas nas atividades de lançamento de engenhos espaciais, utilizando as mais atuais e apropriadas técnicas existentes de gestão de processos.

3.3 METODOLOGIA DA COLETA DE INFORMAÇÃO

As informações necessárias para o levantamento da estrutura de gestão dos processos envolvidos no lançamento de veículos de sondagem serão obtidas através das observações sobre as práticas de gestão em uso no CLBI e a documentação a elas associada. Serão verificados todos os passos dados desde a formalização do interesse do cliente em realizar seu experimento até a entrega dos registros de todas as informações por ele solicitadas e a conclusão dos relatórios da campanha. Esses passos estão delineados na ICA 55-74 (2003), norma que orienta a condução de campanhas de lançamento no CLBI e será a principal fonte de informações sobre as atividades realizadas numa campanha, aliada às observações feitas pelo autor deste trabalho durante sua participação nas campanhas de lançamento efetuadas no CLBI.

3.4 MÉTODO DE ANÁLISE

O pressuposto aqui admitido é se as práticas de gestão utilizadas pelo CLBI se alinham com os princípios dos modernos conceitos de GP para conduzir os processos envolvidos nos seus lançamentos de veículos de sondagem. A descrição dos atuais modelos de GP em uso foi apresentada na Seção 2 e o da NBR ISO 10006 foi escolhido como modelo de referência para a análise das instruções da ICA 55-74, norma que estabelece as atividades realizadas pelo CLBI nas suas campanhas de lançamento. Essa análise fará inicialmente um levantamento dos processos mais importantes e das práticas de gestão adotadas pelo CLBI nas suas atividades de lançamento. Em seguida, será feita a avaliação da estrutura adotada pelo Centro com relação ao modelo de referência, onde estão localizadas as diferenças fundamentais e que melhorias poderiam ser implementadas para adequar a estrutura de gestão utilizada pelo CLBI nas suas campanhas de lançamento ao modelo da ISO. Para melhor compreensão dos resultados medidos, será averiguado o quanto essa estrutura segue as fases do ciclo PDCA, que é a base da gestão de processos adotada pela ISO.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta Seção será descrito como o CLBI prepara e administra a estrutura que ele utiliza para realizar uma campanha de lançamento, quais os processos que o Centro gerencia e como eles interagem para alcançar os objetivos da campanha. Uma análise comparativa será feita em seguida entre os processos da estrutura de gestão utilizada pelo CLBI para efetuar uma campanha de lançamento e aqueles da NBR ISO 10006, utilizados como referência e descritos na Seção 2. Os itens abordados por esta Seção são: controle da configuração externa ao ambiente do projeto; o estudo de caso do CLBI; avaliação da estrutura de gestão das campanhas de lançamento; o uso do ciclo PDCA.

4.1 O CONTROLE DA CONFIGURAÇÃO EXTERNA AO AMBIENTE DO PROJETO

A análise das técnicas de GP conduzidas na Seção 2 deixa claro que todo projeto que ambicione atingir efetivamente seus objetivos precisa ter em sua estrutura um processo que gerencie sua configuração. A função de controle de configuração, no entanto, pode receber atribuições que ultrapasse os limites de abrangência de um projeto.

Uma organização que tenha compromissos com a qualidade de suas atividades deve manter mecanismos de controle que busquem o aperfeiçoamento de sua estrutura organizacional, tais como instalações apropriadas, um cronograma de manutenção de seus sistemas operacionais, um plano de capacitação de seu pessoal e um bom acervo de documentação técnica e procedimental.

No planejamento e execução de um projeto, a organização normalmente utilizará recursos que já possui, tais como sua equipe de profissionais, o conjunto de seus equipamentos e instalações e, eventualmente, subsídios que ela terá que buscar externamente. Os recursos internos representam, então, o potencial que a organização tem para se engajar num projeto e devem estar disponíveis quando o projeto tiver início.

Para que a disponibilidade dos recursos internos da empresa possa ser garantida em prol dos seus projetos, é necessário que ela tenha o controle do seu status. É preciso que esses recursos atendam a determinadas condições exigidas pelo projeto para que dele possam participar. Por exemplo:

- Os equipamentos devem estar com a manutenção preventiva atualizada e com os resultados dentro das tolerâncias admissíveis pelo projeto;
- A equipe deve possuir uma qualificação que abranja os conhecimentos necessários para especificar, desenvolver ou gerenciar um projeto;
- A documentação dos sistemas existentes deve fornecer as informações imprescindíveis para viabilizar o engajamento na execução do projeto.
- As instalações devem ser apropriadas para abrigar as equipes de trabalho e sistemas e proporcionar conforto ao desenvolvimento do projeto.

Existe, então, uma qualidade mínima dos recursos da organização que deve ser mantida para garantir a competência necessária para idealizar e executar projetos. Isso significa estabelecer uma configuração mínima dos meios técnicos, operacionais e humanos para que a organização possa se engajar em um empreendimento de seu interesse.

O estabelecimento dessa configuração exige insumos financeiros, materiais e humanos da mesma natureza dos exigidos para qualquer projeto, embora sua utilização esteja direcionada para uma gestão típica de rotina operacional da organização. Alguns processos envolvidos nesse “controle de configuração organizacional” são particularmente importantes e devem estar concluídos antes do início de qualquer projeto que faça uso dos seus resultados. Os principais são:

- Processos relativos aos riscos: as intervenções para manutenção preventiva nos sistemas devem ser efetuadas por pessoal qualificado, seguindo procedimentos específicos, utilizando ferramentas apropriadas e respeitando o calendário de intervenções para minimizar os riscos de indisponibilidade dos sistemas quando vierem a ser solicitados para o projeto;
- Processos relacionados ao custo: o orçamento para a aquisição, modificação e manutenção dos sistemas e a capacitação do pessoal para mantê-los operacionais deve estar bem equacionado e disponibilizado adequadamente para que as tarefas de manutenção dos equipamentos e a formação do pessoal possam ser executadas, permitindo que os sistemas possam ser integrados ao projeto nas configurações exigidas por ele;
- Processos relacionados a suprimentos: deve haver um estoque suficiente e controlado de material de reposição para que as manutenções preventivas (e/ou corretivas) sejam executadas corretamente e dentro dos prazos estabelecidos pelo cronograma de manutenção dos sistemas que se integrarão ao projeto;
- Processos relacionados às pessoas: é importante que a organização se empenhe em ter no seu quadro de profissionais uma quantidade suficiente de gestores, operadores e

mantenedores e defina quais qualificações devem possuir para que possam sustentar a infra-estrutura da organização e participar das discussões a serem conduzidas nos projetos;

- Processos relacionados ao tempo: a programação das intervenções de manutenção e da formação de pessoal deve ser cumprida no prazo estabelecido para não comprometer o início das atividades relativas ao projeto.

Essa abordagem do controle da configuração poderia ser tratada dentro do contexto de um projeto do próprio ciclo de vida da organização, onde a GC seria a atividade mais importante. Levando em conta que, de um modo geral, a criação de uma organização não considera uma data presumida para seu encerramento, a aplicação do conceito de projeto nesse caso não é conveniente. Uma das abordagens possíveis seria a aplicação dos conceitos de gestão de operações, mas isso está fora do escopo deste trabalho. Então, para efeito de participação na preparação e execução de uma campanha de lançamento, será considerado que as pessoas já têm a competência mínima aceitável para conduzir seus processos e que os sistemas a serem utilizados pelo Centro e outras partes envolvidas estão operacionais. A interface desse controle de configuração organizacional com o ambiente da campanha será representada pelos relatórios de manutenção e status da configuração dos meios técnicos envolvidos nessa atividade e da qualificação fornecida aos seus integrantes. Esses relatórios poderão ser exigidos durante as fases de elaboração dos documentos da campanha para compor a análise sobre os assuntos específicos relacionados com a sua realização.

4.2 ESTUDO DO CASO DO CLBI

Além de prestar apoio técnico a ensaios e testes de qualificação de sistemas para emprego militar, o CLBI é uma organização atendida pelo PNAE no que concerne sua participação no programa espacial brasileiro. Isso envolve, além do lançamento e rastreamento de veículos de sondagem, o rastreamento de veículos lançados de outros Centros, quando sua trajetória estiver ao alcance dos equipamentos de rastreamento do CLBI e houver acordos para a realização desse serviço.

Para efetuar campanhas de lançamento e rastreamento de engenhos espaciais, o CLBI segue normas específicas estabelecidas pelo CTA, que são analisadas neste trabalho quanto ao seu

detalhamento e abrangência, principalmente o que preceitua a ICA 55-74 (BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA, 2003).

4.2.1 Histórico

O CLBI é uma organização pertencente ao Ministério da Defesa (MD) criada pela Portaria Ministerial Nº. S139/GM3 de 12 de outubro de 1965 para participar do programa espacial brasileiro. Tem como missão “executar as atividades de lançamento e de rastreamento de engenhos aeroespaciais, bem como de coleta e processamento de dados de suas cargas úteis e, ainda, testes e experimentos de interesse do Comando da Aeronáutica, relacionados com a Política Nacional de Desenvolvimento Aeroespacial”. O Centro está instalado numa área de aproximadamente 19,5 km² situada às margens da rodovia RN 063 (Rota do Sol), km 11, em Parnamirim-RN.

As responsabilidades de todos os participantes do programa espacial brasileiro estão definidas no PNAE (BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2005), documento de ação decenal elaborado pela AEB. Nele o CLBI tem a incumbência de realizar:

- Lançamento e rastreamento de veículos de sondagem;
- Rastreamento de veículos lançados de outros sítios;
- Rastreamento de artefatos desenvolvidos para emprego militar.

Para cumprir essas atribuições, o CLBI está organizado com a seguinte estrutura administrativa geral:

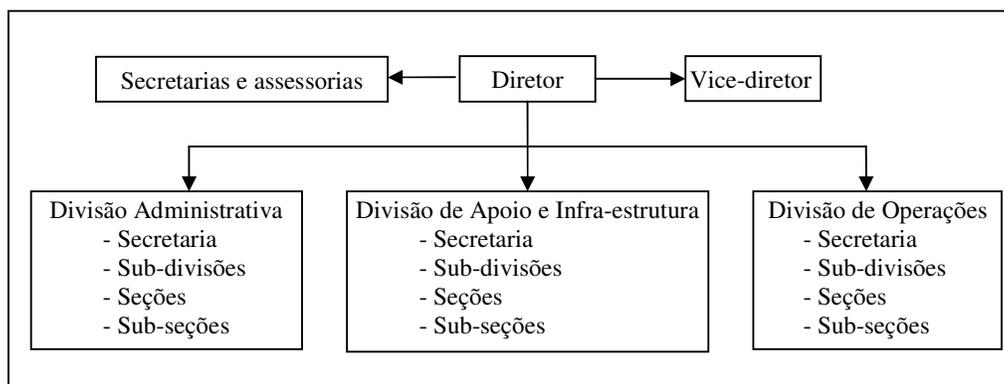


Figura 18: Visão geral da estrutura administrativa do CLBI

As atividades exercidas numa campanha de lançamento realizada no CLBI envolvem a integração dos recursos materiais e humanos de todos os setores do Centro sob a coordenação do Vice-diretor, conforme estabelecido no ROCA 21-8 (BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. COMANDO DA AERONÁUTICA. DEPARTAMENTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, 2006).

O CLBI é uma instituição pertencente ao CTA, departamento subordinado ao Comando da Aeronáutica (COMAER) que tem a responsabilidade de analisar as solicitações dos clientes que desejam utilizar seus sítios de lançamento para a realização de experimentos científicos.

4.2.2 A gestão das campanhas de lançamento no CLBI

As atividades realizadas nas campanhas de lançamento no CLBI serão analisadas a partir do pressuposto de que são partes integrantes de um ou mais processos de um sistema de GP, conforme foi descrito no item 2.6. Neste tópico será feita uma avaliação do grau de proximidade entre a estrutura de gestão utilizada pelo CLBI numa campanha de lançamento e a do modelo de GP descrito pela NBR ISO-10006.

O planejamento e a execução das campanhas de lançamento no CLBI seguem as orientações dadas pelo CTA na sua norma ICA 55-74. Nela estão descritos os passos para estabelecer as atividades, responsabilidades, custos e prazos para a realização de uma campanha. Por essa norma, após a aprovação da solicitação do cliente, o diretor do CTA nomeia um CGO (Gerente do Projeto) que, a partir dos documentos que descrevem os requisitos do cliente (Exame de Situação Técnica - EST), a logística do Centro (Exame de Situação de Logística - ESL) e a participação de outras partes envolvidas (Centro de Comunicação Social da Aeronáutica - CECOMSAER, Equipes de Resgate, de Esclarecimento da Área de Impacto do Veículo, de Inteligência, de Recuperação de Carga Útil e Autoridades Locais), elabora o Plano de Operações (POP - Plano do Projeto), documento que define e controla todas as atividades que serão realizadas e atribuídas à campanha de lançamento. A estrutura geral do EST, ESL e POP, com uma descrição geral de seus principais itens, está mostrada nos Anexos A, B e C respectivamente.

A comparação das atividades realizadas numa campanha de lançamento, conforme determina a ICA 55-74, com cada uma das diretrizes apresentadas no item 5 da NBR ISO-10006 (Qualidade em processos de gerenciamento de projetos) está descrita no Apêndice A.

4.3 AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DE GESTÃO DO CLBI COMPARADA À ISO10006

Com base na descrição feita no Apêndice A, sobre os conceitos adotados e as ações definidas pela ICA 55-74 para a realização das campanhas de lançamento no CLBI, foram montadas as tabelas abaixo, onde são apresentados os processos definidos no item 5 da NBR ISO-10006 e em que grau eles são atendidos pela ICA 55-74.

4.3.1 Processo Estratégico

É o processo que orienta, organiza e gerencia a realização dos demais processos para obter qualidade na gestão do projeto, por meio do uso dos seus conceitos em todos os processos do projeto.

Como a finalidade de uma campanha de lançamento é atender especificamente aos interesses de um cliente, a ICA prevê ações nesse sentido, conforme recomenda o item 5.2.1 da NBR ISO 10006. Os processos da ICA guardam relação de interdependência, mas não têm um planejamento detalhadamente explicitado. Não há processos de controle de qualidade previstos na ICA. As principais deficiências são mostradas na Tabela 20.

Tabela 4: Avaliação da adequação ao requisito 5.2 da NBR ISO-10006.
Fonte: Apêndice A

5.2 Processo estratégico	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.2 da NBR ISO-10006
5.2.1 A satisfação das necessidades definidas e implícitas dos clientes e partes interessadas é prioritária.	Alto
5.2.2 Um projeto é realizado sob a forma de um grupo de processos planejados e interdependentes.	Médio
5.2.3 É preciso foco na qualidade tanto de processos quanto de produtos para alcançar os objetivos do projeto.	Baixo
5.2.4 A administração é responsável pela criação de um ambiente	Baixo

favorável à qualidade.	
5.2.5 A administração é responsável pela melhoria contínua.	Baixo
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Médio

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.2 Processos de Gerenciamento de Interdependências

Esses processos avaliam as necessidades dos clientes e outras partes interessadas, dão início aos demais processos e gerenciam sua integração e realimentação.

Existe o planejamento, que resulta no POP, mas não há um controle de integração de processos formalmente constituído pela ICA nem uma estrutura definida para os relatórios da campanha. As principais deficiências são mostradas na Tabela 21.

Tabela 5: Avaliação da adequação ao requisito 5.3 da NBR ISO-10006.
Fonte: Apêndice A

5.3 Processos de gerenciamento de interdependências	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.3 da NBR ISO-10006
5.3.1 Iniciação do projeto e desenvolvimento do plano global do Projeto.	Médio
5.3.2 Gerenciamento de interações.	Baixo
5.3.3 Gerenciamento de alterações.	Baixo
5.3.4 Encerramento.	Baixo
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Baixo

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.3 Processos relacionados ao escopo

O escopo envolve a descrição do produto do projeto, suas características e como serão medidas ou avaliadas.

Os processos traduzem as necessidades do cliente e partes interessadas em ações que visem os objetivos do projeto e atendam aos requisitos do escopo.

As atividades previstas para a campanha são executadas e mantidas dentro do ambiente da campanha. A maior parte da definição das atividades limita-se ao título e não existem instrumentos de controle previstos na ICA. As principais deficiências são mostradas na Tabela 22.

Tabela 6: Avaliação da adequação ao requisito 5.4 da NBR ISO-10006.

Fonte: Apêndice A

5.4 Processos relacionados ao escopo	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.4 da NBR ISO-10006
5.4.1 Desenvolvimento conceitual	Alto
5.4.2 Desenvolvimento e controle do escopo	Alto
5.4.3 Definição das atividades	Baixo
5.4.4 Controle das atividades	Médio
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Médio

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;

Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;

Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.4 Processos relacionados ao tempo

Esses processos analisam a duração e a dependência entre as atividades do projeto para garantir sua conclusão no prazo previsto e com os recursos disponíveis.

O planejamento e controle relativos ao tempo estão intimamente ligados ao controle de custos de prolongamento da permanência dos usuários do Centro. A ICA, no entanto, não estabelece previamente um prazo para a realização da campanha. As principais deficiências são mostradas na Tabela 23.

Tabela 7: Avaliação da adequação ao requisito 5.5 da NBR ISO-10006

Fonte: Apêndice A

5.5 Processos relacionados ao tempo	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.5 da NBR ISO-10006
5.5.1 Planejamento de dependência das atividades	Alto
5.5.2 Estimativa de duração	Baixo
5.5.3 Desenvolvimento do cronograma	Baixo
5.5.4 Controle do cronograma	Alto
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Médio

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;

Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;

Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.5 Processos relacionados ao custo

Esses processos estimam e gerenciam os custos do projeto para garantir sua conclusão dentro dos limites do orçamento previsto.

A ICA prevê uma estimativa de custos, mas não estabelece sua abrangência. Não há um orçamento específico preparado para uma campanha de lançamento. As principais deficiências são mostradas na Tabela 24.

Tabela 8: Avaliação da adequação ao requisito 5.6 da NBR ISO-10006

Fonte: Apêndice A

5.6 Processos relacionados ao custo	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.6 da NBR ISO-10006
5.6.1 Estimativa de custos	Médio
5.6.2 Orçamentação	Baixo
5.6.3 Controle de custos	Médio
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Médio-baixo

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;

Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;

Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.6 Processos relacionados aos recursos

Esses processos planejam, controlam e identificam os problemas com os recursos. Os recursos envolvem programas de computador, equipamentos operacionais, de apoio e de medidas, finanças, sistemas de informação, materiais de consumo, pessoal, serviços e instalações.

A ICA faz planejamento de recursos apenas para o apoio logístico à campanha. Cada uma das partes envolvidas cuida de disponibilizar seus recursos disponíveis para atender à campanha. As principais deficiências são mostradas na Tabela 25.

Tabela 9: Avaliação da adequação ao requisito 5.7 da NBR ISO-10006

Fonte: Apêndice A

5.7 Processos relacionados aos recursos	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.7 da NBR ISO-10006
5.7.1 Planejamento de recursos	Médio
5.7.2 Controle de recursos	Médio
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Médio

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.7 Processos relacionados às pessoas

Esses processos cuidam da criação de um ambiente de trabalho apropriado onde as pessoas possam contribuir para o sucesso do projeto. Isso inclui a definição das funções e seus responsáveis, seleção de pessoal qualificado e formação das equipes para desenvolver o projeto proveitosamente.

O item existente na ICA relativo a pessoal é considerado apenas sob o aspecto de recursos para a campanha, tais como quantidade e disponibilidade. As partes envolvidas são responsáveis por fornecer pessoal já qualificado e experiente para participar das atividades. As principais deficiências são mostradas na Tabela 26.

Tabela 10: Avaliação da adequação ao requisito 5.8 da NBR ISO-10006
Fonte: Apêndice A

5.8 Processos relacionados às pessoas	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.8 da NBR ISO-10006
5.8.1 Definição da estrutura organizacional do projeto	Baixo
5.8.2 Alocação da equipe	Baixo
5.8.3 Desenvolvimento da equipe	Baixo
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Baixo

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.8 Processos relacionados à comunicação

Esses processos promovem o intercâmbio das informações necessárias ao projeto através da oportuna e apropriada geração, aquisição, disseminação, armazenamento e disponibilização das informações para os participantes do projeto.

Itens relativos à comunicação são previstos em vários documentos da ICA, mas apenas alguns tipos de informação são submetidos a uma gestão adequada quanto ao seu conteúdo, confiabilidade e sigilo. As principais deficiências são mostradas na tabela A2.8.

Tabela 11: Avaliação da adequação ao requisito 5.9 da NBR ISO-10006

Fonte: Apêndice A

5.9 Processos relacionados à comunicação	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.9 da NBR ISO-10006
5.9.1 Planejamento da comunicação	Baixo
5.9.2 Gerenciamento das informações	Médio
5.9.3 Controle da comunicação	Médio
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Médio-baixo

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.9 Processos relacionados aos riscos

Esses processos lidam com as incertezas existentes no projeto. Sua meta é eliminar ou minimizar o efeito de eventos potencialmente negativos e obter vantagem nas oportunidades de melhoria. Os riscos se referem aos processos e produtos do projeto.

Poucos riscos são quantificados numa campanha de lançamento. Somente aqueles relativos ao desempenho previsto do veículo são analisados e controlados. Alguns riscos críticos são minimizados com a implementação de redundância de sistemas. As principais deficiências são mostradas na Tabela 28.

Tabela 12: Avaliação da adequação ao requisito 5.10 da NBR ISO-10006

Fonte: Apêndice A

5.10 Processos relacionados aos riscos	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.10 da NBR ISO-10006
5.10.1 Identificação de riscos	Baixo
5.10.2 Avaliação de riscos	Baixo
5.10.3 Desenvolvimento de reação ao risco	Baixo
5.10.4 Controle de riscos	Baixo
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Baixo

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.10 Processos relacionados aos suprimentos

Esses processos cuidam das tarefas de prover, adquirir ou fornecer produtos ou serviços necessários ao projeto, através da identificação e controle dos itens utilizados, tais como especificações técnicas e funcionais dos provimentos e exigências da qualificação dos fornecedores.

O item da ICA sobre suprimentos não detalha sua abrangência nem define os instrumentos para seu controle. O CLBI atende às necessidades de suprimentos para uma campanha com os mecanismos administrativos usuais previstos em lei. As principais deficiências são mostradas na Tabela 29.

Tabela 13: Avaliação da adequação da ICA 55-74 ao requisito 5.11 da NBR ISO-10006
Fonte: Apêndice A

5.11 Processos relacionados aos suprimentos	Adequação da ICA 55-74 ao processo 5.11 da NBR ISO-10006
5.11.1 Planejamento e controle de suprimentos	Baixo
5.11.2 Documentação de requisitos	Baixo
5.11.3 Avaliação de fornecedores	Médio
5.11.4 Sub-contratação	Médio
5.11.5 Controle de contrato	Médio
Avaliação Geral da Adequação do Requisito	Médio-Baixo

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.3.11 Síntese da Análise de Adequação da ICA 55-74 à NBR ISO 10006

A tabela abaixo mostra o grau de proximidade entre as instruções da ICA 55-74 e as diretrizes da NBR ISO 10006. A avaliação geral indica que a primeira segue poucas recomendações da segunda, indicando deficiências principalmente no planejamento estratégico da campanha e na integração dos seus processos.

Tabela 14: Avaliação geral da adequação da ICA 55-74 aos processos da NBR ISO 10006

Diretrizes da NBR ISO 10006	Avaliação Geral da Adequação da ICA 55-74 às diretrizes da NBR ISO-10006
5.2 Processo estratégico	Médio
5.3 Processos de gerenciamento de interdependências	Baixo
5.4 Processos relacionados ao escopo	Médio
5.5 Processos relacionados ao tempo	Médio
5.6 Processos relacionados ao custo	Médio-Baixo
5.7 Processos relacionados aos recursos	Médio
5.8 Processos relacionados às pessoas	Baixo
5.9 Processos relacionados à comunicação	Médio-Baixo
5.10 Processos relacionados ao risco	Baixo
5.11 Processos relacionados a suprimentos	Médio-Baixo
Avaliação Geral da Adequação às Diretrizes	Médio-Baixo

Legenda: Alto: Atende a todas ou à maior parte das diretrizes da ISO 10006;
Médio: Atende a uma parte das diretrizes da ISO;
Baixo: Atende pouco ou não atende às diretrizes da ISO.

4.4 A ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DA ICA 55-74 AO CICLO PDCA

Partindo do pressuposto de que a verificação da efetividade de um sistema de gestão considera seu grau de inserção no ciclo PDCA, a ICA 55-74 será avaliada quanto aos seus aspectos de: planejamento das atividades a serem realizadas na campanha; sua execução conforme tenham sido planejadas; avaliação dos resultados e análises das diferenças relativas ao planejado; correção das diferenças e aprimoramento do planejamento. As atividades da ICA 55-74 serão consideradas como elementos dos processos definidos pela NBR ISO 10006.

Após os ajustes das instruções da ICA 55-74 aos processos recomendados pela NBR ISO 10006 (Apêndice A), foram elaboradas as Tabelas 15, 16, 17 e 18 abaixo que mostram o nível de adequação dos processos da ICA 55-74 ao passos do ciclo PDCA.

4.4.1 Planejamento (*Plan*)

Este passo é estabelecido com base nas diretrizes da campanha. Três itens importantes devem ser considerados na elaboração do planejamento:

- a- Estabelecimento dos objetivos sobre os itens de controle;
- b- Estabelecimento do caminho para atingir esses objetivos;
- c- Decisão sobre quais os métodos a serem usados para consegui-los.

Após definidas as metas e objetivos, deve ser estabelecida uma metodologia adequada para alcançar os resultados pretendidos.

A Tabela 15 mostra que o planejamento existente é deficiente em praticamente todas as instruções da ICA 55-74. Não há um planejamento definido para a integração dos processos da campanha e as pessoas que participam dela são consideradas no âmbito dos recursos.

Tabela 15: Nível de planejamento das instruções da ICA 55-74

Fonte: Seção 2.4 e Apêndice A

Processos recomendados pela NBR ISO-10006	Avaliação da ICA 55-74			
	P	D	C	A
5.2 Processo estratégico	p			
5.3 Processos de gerenciamento de interdependências	-			
5.4 Processos relacionados ao escopo	p			
5.5 Processos relacionados ao tempo	p			
5.6 Processos relacionados ao custo	p			
5.7 Processos relacionados aos recursos	p			
5.8 Processos relacionados às pessoas	-			
5.9 Processos relacionados à comunicação	p			
5.10 Processos relacionados ao risco	p			
5.11 Processos relacionados a suprimentos	p			

Legenda: P: Planejamento plenamente realizado;
p: Planejamento parcialmente realizado;
-: Planejamento não realizado.

4.4.2 Execução (*Do*)

Neste passo podem ser abordados três pontos importantes:

- a- Treinar na execução dos processos o método a ser empregado;
- b- Executar o método;
- c- Coletar os dados para verificação do processo.

Nessa etapa do ciclo devem ser executadas as tarefas exatamente como foram estabelecidas no planejamento.

A Tabela 16 mostra o grau de relação entre a execução dos processos da ICA 55-74 e seu planejamento. De um modo geral, os processos não são realizados conforme foram planejados, principalmente devido ao baixo patamar das exigências e ao pouco detalhamento do planejamento estabelecidos pela ICA 55-74.

Tabela 16: Nível de execução dos processos da ICA 55-74 em relação ao planejado

Fonte: Seção 2.4 e Apêndice A

Processos recomendados pela NBR ISO-10006	Avaliação da ICA 55-74			
	P	D	C	A
5.2 Processo estratégico		d		
5.3 Processos de gerenciamento de interdependências		d		
5.4 Processos relacionados ao escopo		d		
5.5 Processos relacionados ao tempo		d		
5.6 Processos relacionados ao custo		d		
5.7 Processos relacionados aos recursos		d		
5.8 Processos relacionados às pessoas		d		
5.9 Processos relacionados à comunicação		d		
5.10 Processos relacionados ao risco		d		
5.11 Processos relacionados a suprimentos		d		

Legenda: D: Execução plenamente realizada de acordo com o planejamento
d: Execução parcialmente realizada de acordo com o planejado, há alterações.
-: Execução realizada inteiramente diferente do planejado.

4.4.3 Verificação (*Check*)

Nesse passo são verificados os processos e avaliados os resultados obtidos:

- a- Verificação da realização dos processos de acordo com o planejado;
- b- Verificação da variação dos valores medidos e comparação dos resultados com o planejado;
- c- Verificação da correspondência entre os itens de controle e os objetivos alcançados.

A verificação dos resultados dos processos é mostrada nos relatórios e análises críticas da campanha. A Tabela 17 mostra que há poucas verificações realizadas nos processos da ICA 55-74 e em alguns processos elas não são realizadas. Os relatórios das campanhas abordam principalmente os aspectos estratégicos e não há análises críticas documentadas.

Tabela 17: Nível de verificação dos resultados da ICA 55-74 em relação ao planejado
 Fonte: Seção 2.4 e Apêndice A

Processos recomendados pela NBR ISO-10006	Avaliação da ICA 55-74			
	P	D	C	A
5.2 Processo estratégico			c*	
5.3 Processos de gerenciamento de interdependências			c	
5.4 Processos relacionados ao escopo			c	
5.5 Processos relacionados ao tempo			c	
5.6 Processos relacionados ao custo			-	
5.7 Processos relacionados aos recursos			c	
5.8 Processos relacionados às pessoas			-	
5.9 Processos relacionados à comunicação			c	
5.10 Processos relacionados ao risco			-	
5.11 Processos relacionados a suprimentos			c	

Legenda: C: Verificação/Controle plenamente realizada de acordo com o planejamento, com relatório final documentado;
 c*: Verificação/Controle não planejada ou realizada parcialmente em relação ao planejado; há alterações **com relatório final ou análises críticas**;
 c: Verificação/Controle não planejada ou realizada parcialmente em relação ao planejado, há alterações;
 -: Verificação/Controle não realizada.

4.4.4 Atuar para Corrigir/Melhorar (*Act*)

Nesse passo são tomadas as ações baseadas nos resultados apresentados no passo anterior.

- a- Realização de ações para corrigir o trabalho que tiver desviado do planejado;
- b- Investigação das causas das diferenças entre os resultados obtidos e o planejado e implementação de ações para prevenir e corrigi-las;
- c- Melhoria do sistema de trabalho e do método utilizado.

A ICA 55-74 não define nem recomenda ações preventivas, corretivas ou de melhoria para realimentar o planejamento dos seus processos. O CLBI realiza algumas ações de melhoria nos seus recursos, na gestão dos riscos e na qualificação do seu pessoal para promover maior qualidade dos seus serviços e defender uma posição mais competitiva no mercado de sub-orbitais. Contudo, são iniciativas isoladas, sem o respaldo de um planejamento estratégico definido. A Tabela 18 mostra que a deficiência dos mecanismos de controle e verificação dos processos (Tabela 17) praticamente impede que ações de melhoria sugeridas sejam implementadas.

Tabela 18: Nível das ações corretivas e de melhoria da ICA 55-74 para realimentar o planejamento
 Fonte: Seção 2.4 e Apêndice A

Processos recomendados pela NBR ISO-10006	Avaliação da ICA 55-74			
	P	D	C	A
5.2 Processo estratégico				a
5.3 Processos de gerenciamento de interdependências				-
5.4 Processos relacionados ao escopo				-
5.5 Processos relacionados ao tempo				-
5.6 Processos relacionados ao custo				-
5.7 Processos relacionados aos recursos				a
5.8 Processos relacionados às pessoas				a
5.9 Processos relacionados à comunicação				a
5.10 Processos relacionados ao risco				a
5.11 Processos relacionados a suprimentos				-

Legenda A: Ações Corretivas, Preventivas ou de Melhoria, definidas e recomendadas para implementação no próximo ciclo, conforme planejado;
 a: Ações Corretivas, Preventivas ou de Melhoria, definidas não planejadas ou realizadas cumprindo parcialmente o planejado, ou realizadas parcialmente, mesmo sem planejamento;
 -: Ações Corretivas, Preventivas e de Melhoria não realizadas.

4.4.5 Síntese da Análise PDCA aplicada à ICA 55-74

A Tabela 19 abaixo apresenta o comportamento geral da ICA 55-74 em relação ao ciclo PDCA: não há planejamento definido ou completo para todos os processos; o que é executado nem sempre é estabelecido no planejamento; a verificação entre o que é planejado e o que é executado nem sempre é possível devido à falta, em grande parte, do “P” ou do “D” para a comparação; as ações corretivas sobre o planejamento feito praticamente não existem, já que o planejamento é muito pouco questionado.

Tabela 19: Nível geral de obediência da ICA 55-74 ao ciclo PDCA.
 Fonte: Seção 2.4 e Apêndice A

Processos recomendados pela NBR ISO-10006	Avaliação da ICA 55-74			
	P	D	C	A
5.2 Processo estratégico	p	d	c*	a
5.3 Processos de gerenciamento de interdependências	-	d	c	-
5.4 Processos relacionados ao escopo	p	d	c	-
5.5 Processos relacionados ao tempo	p	d	c	-

5.6 Processos relacionados ao custo	p	d	-	-
5.7 Processos relacionados aos recursos	p	d	c	a
5.8 Processos relacionados às pessoas	-	d	-	a
5.9 Processos relacionados à comunicação	p	d	c	a
5.10 Processos relacionados ao risco	p	d	-	a
5.11 Processos relacionados a suprimentos	p	d	c	-

4.5 SÍNTESE DO ESTUDO DE CASO DO CLBI

O Estudo de caso colocou a análise da ICA 55-74 sob duas perspectivas: a adequação ao modelo da NBR ISO 10006 e a adequação ao modelo gerencial baseado no ciclo PDCA. Essas perspectivas estão apresentadas nas seções 4.3 e 4.4, respectivamente.

A análise da adequação da ICA 55-74 à NBR ISO 10006 demonstrou que a ICA define atribuições e atividades com características que podem ser inteiramente alinhadas com as diretrizes da ISO. Essas características, no entanto, não apresentam a abrangência nem o nível de planejamento, controle e integração dos processos conforme são recomendados pela ISO.

Na adequação ao ciclo PDCA foi observada a ausência de ações corretivas ou de melhoria sobre o planejamento estabelecido, causada, principalmente, pelos frágeis mecanismos de controle e verificação sobre o que executado numa campanha.

O principal problema apresentado pela ICA é a falta de uma atividade dedicada ao controle de qualidade da execução das suas instruções. Esse fato, aliado à indefinição da estrutura do relatório de missão previsto na ICA, favorece a baixa atuação dos instrumentos de controle e de verificações eficazes da configuração utilizada numa campanha de lançamento e a realização de ações de melhoria que poderiam ser implementadas na própria estrutura da ICA.

A Figura 19 abaixo ilustra a deficiência que a dinâmica do ciclo PDCA adquire quando o processo que garante a continuidade do seu giro não é aplicado ou deixa de existir:

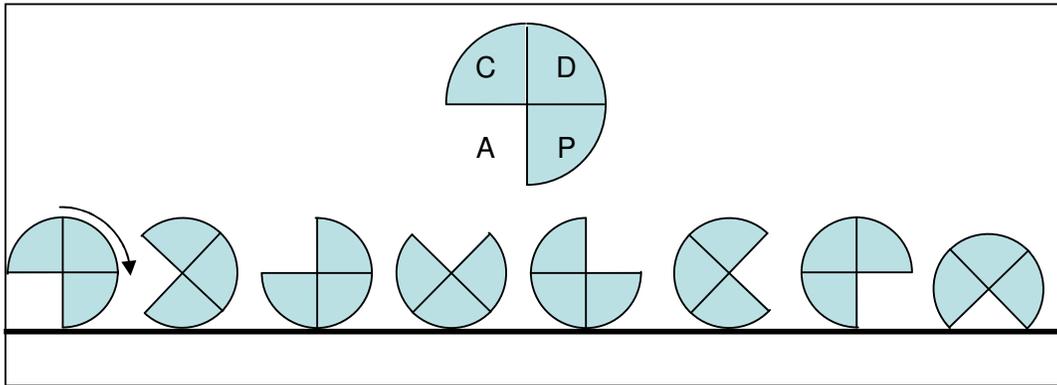


Figura 19: Dinâmica do PDCA sem definição das ações corretivas e de melhoria (A)

A ausência de uma estrutura gerencial que exija os resultados das verificações e controles efetuados (*Check*) e cobre as realizações de melhoria (*Act*), necessárias para proceder ao aperfeiçoamento do processo estratégico organizacional (*Plan*), dificulta a evolução dos instrumentos de gestão e, no mínimo, mantém a condução dos processos numa rotina repetitiva e ineficiente.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Na parte final desse trabalho serão feitas as críticas sobre a seleção das variáveis estudadas, as decisões tomadas para a realização da pesquisa, os caminhos seguidos durante sua execução, a importância dos objetivos alcançados e em que novos rumos a pesquisa pode ser continuada.

Nesta Seção serão apresentadas: análises críticas quanto ao objetivo do trabalho, a metodologia utilizada e as limitações da tese; sugestões para as direções da pesquisa e recomendações gerais.

5.1 ANÁLISE CRÍTICA QUANTO AO OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho foi verificar se a ICA 55-74, norma do CTA que orienta a realização de campanhas de lançamento nos Centros a ele subordinados, se constituía numa ferramenta de gestão que pudesse ser alinhada com os conceitos de Gestão de Projeto e se sua aplicação adotava os princípios do ciclo PDCA, para que uma referência de qualidade de um sistema de gestão pudesse ser estabelecida e análises críticas e sugestões de melhoria pudessem ser efetuadas. A pesquisa realizada comprovou a conveniência da aplicação dos conceitos de projeto na realização de uma campanha de lançamento no CLBI e o tratamento da ICA como uma norma de gestão, embora ela necessite de ajustes no planejamento e integração dos processos para poder se alinhar com os conceitos de qualidade aplicáveis em uma GP. Na análise da adequação ao ciclo PDCA, foi constatada a precariedade dos instrumentos de controle e verificações (*DO*) e a ausência generalizada de ações corretivas e de melhoria (*ACT*), que impede a atuação da dinâmica do ciclo.

5.2 ANÁLISE CRÍTICA QUANTO À METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi o Estudo de Caso. Segundo Yin (2005), o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos,

mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. Seu poder diferenciador, em relação a outros tipos de pesquisa, está na sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações.

Essa opção de pesquisa foi considerada a mais adequada para a compreensão das atividades relativas ao desenvolvimento de uma campanha de lançamento. Por intermédio das observações feitas sobre esse desenvolvimento, foi possível compreender o vínculo existente entre as instruções da ICA 55-74 e as ações que elas desencadeavam na realização da campanha.

5.3 ANÁLISE CRÍTICA QUANTO ÀS LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Esta pesquisa se propôs a fazer uma comparação entre duas normas de gestão de processos. A norma utilizada como referência foi a NBR ISO 10006 e a norma analisada foi a ICA 55-74, uma norma do COMAER. Ao ser estendida essa comparação com o ciclo PDCA, foram identificadas as deficiências que descaracterizam a ICA como uma boa norma de gestão.

No Apêndice A são mostradas todas as relações entre as diretrizes da ISO e as instruções da ICA. Na Seção 4 estão indicados os níveis das deficiências encontradas na ICA e como elas interferem na adoção das práticas de qualidade. A correção dessas deficiências é sugerida apenas numa abordagem gerencial, não sendo o propósito deste trabalho definir os instrumentos técnico-administrativos que devam ser utilizados na correção e melhorias das instruções da ICA.

5.4 SUGESTÕES PARA AS DIREÇÕES DA PESQUISA

Como as principais deficiências encontradas na ICA, para que ela se qualifique como uma boa norma de gestão, situam-se no planejamento e na integração dos seus processos, a identificação de ações corretivas para esses itens e o estabelecimento de parâmetros de desempenho e seus critérios de medida seriam um bom meio de melhorar a norma.

Sob a ótica do PDCA, os instrumentos de verificação deveriam ser melhorados e estendidos a todas as instruções da norma, para abrir o caminho da definição de ações de melhoria no planejamento das campanhas seguintes.

5.5 RECOMENDAÇÕES GERAIS

A ICA 55-74 é o documento que orienta o planejamento, a execução e a confecção dos relatórios das campanhas de lançamento realizadas pelas organizações subordinadas ao CTA. Essa orientação se traduz na exigência de documentos que descrevem as atividades inerentes a cada campanha: o EST, ESL, ESI, Anexo de Inteligência, Anexo de Comunicação Social, Anexo Técnico, Anexo de Logística e Relatório de Missão.

O Exame de Situação de Inteligência (ESI), Anexo de Inteligência e Anexo de Comunicação Social são documentos elaborados por outros setores do CTA e têm o objetivo de estabelecer critérios para a proteção de informações sigilosas e controle de divulgação das informações importantes relativas à campanha. Eles não têm influência direta na realização da campanha.

Para os aspectos administrativos, técnicos e operacionais, uma campanha de lançamento é identificada pelo que está descrito no EST e ESL e executa as atribuições que são estabelecidas no POP e seus anexos.

Pelas características que uma campanha de lançamento apresenta, mostradas na Figura 15 e no resultado das análises efetuadas, é possível considerá-la como um projeto e conduzir seu gerenciamento com o uso dos conceitos de GP.

Tomando como referência os conceitos de GP da NBR ISO 10006, a comparação com a ICA 55-74 mostrou que existem diferenças na condução dos processos dessas duas normas. As Tabelas 20 a 29 mostram as diferenças mais significativas entre as duas estruturas de gestão.

A Tabela 14 dá uma idéia das diferenças entre a estrutura de gestão da ICA e a do modelo de GP da ISO. As inferioridades mais graves encontradas na primeira estão situadas nos processos mais importantes de um projeto: o planejamento estratégico; gestão das interdependências e gestão dos riscos. São processos que exigem muitas análises críticas e realimentação ao longo das etapas do seu aperfeiçoamento.

As análises efetuadas mostram que a principal falha existente na estrutura da ICA 55-74 é a ausência de um controle formal dos processos, principal atribuição da gestão de interdependências entre eles. Há um planejamento e sua realização (mesmo sem um sistema de qualidade atuante), mas não há mecanismos claros de controle e verificações nem das conseqüentes análises críticas dos resultados. Ou seja, comparada ao ciclo PDCA, base para o funcionamento de um sistema de gestão, somente o “P” e o “D” são de alguma forma realizados na campanha, o “C” é feito em alguns setores isoladamente e o “A” não existe.

A definição de um modelo formal de relatório de missão, que exija o registro das não conformidades identificadas e as ações corretivas necessárias, pode iniciar o reforço do “C” e a fase de fechamento do ciclo, que conduz as ações corretivas e de melhoria do planejamento das campanhas.

Com relação ao baixo nível de qualidade da ICA, Zhao et Alli (2004) mostraram que incertezas ambientais parecem ter um papel importante na introdução de práticas de qualidade em organizações que não as possuem. Contudo, a percepção da Administração da importância da qualidade não é um fator dessa introdução. Isso poderia implicar que tais mudanças acontecem em um modo passivo, sem um claro objetivo estratégico. Em outras palavras, o uso das primeiras práticas de qualidade por uma organização prestadora de serviços dependerá das exigências de qualidade feitas pelo cliente.

O principal cliente do CLBI é o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), organização também pertencente ao COMAER e submetida à mesma estrutura de gestão utilizada nos Centros de Lançamento. Isso dificulta a oferta de um pouco mais de qualidade no serviço prestado a um cliente que é pouco exigente nesse aspecto.

Do ponto de vista de uma campanha de lançamento, o CLBI pode ser colocado no patamar das organizações sem práticas de qualidade, pois seu principal cliente não faz exigências para induzi-lo a deixar essa colocação, embora o Centro tenha uma referência de gestão definida para as campanhas, a ICA 55-74.

A criação de mecanismos de controle de processos e análises críticas de resultados requer uma mudança de cultura numa comunidade que não foi doutrinariamente estruturada com recursos procedimentais voltados para isso, como é o caso do COMAER. Uma estrutura organizacional onde a hierarquia é fortemente verticalizada e unidirecional, características típicas de uma sociedade militar, não oferece muita facilidade para a implementação de todas as práticas de qualidade. Uma sociedade assim atua de maneira muito limitada à abrangência de sua rotina institucional. Mudanças, quando são apresentadas, devem parecer necessárias,

ser graduais e atuar isoladamente em cada problema identificado ou atividade executada para não sofrerem grandes resistências à sua implementação.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, David K.; MERNA, Tony. Project Management Strategy – project management represented as a process based set of management domains and the consequences for the project management strategy. **IPMA**, London, v.21, p. 387-393, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006**: Gestão da qualidade- Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de projetos. Rio de Janeiro, 2000, 18p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10007**: Gestão da qualidade- Diretrizes para a gestão de configuração. Rio de Janeiro, 1996, 13p.

ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT BOOK OF KNOWLEDGE. 4 ed., United Kingdom: APM, 2000, 65p.

BRASIL. Lei nº. 8.666, de 21 jun. 1993. Licitações, Concessões e Permissões na Administração Pública. <http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L8666cons.htm>

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Agência Espacial Brasileira. **Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE**. Brasília, 2005. 114p.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. ICA 55-74 **Instrução para execução das operações do DEPED**. Brasília COMAER, 2003. 46p.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. RIMA 20-31 **Regimento Interno do CLBI**. COMAER, 1996. 46p.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. ROCA 21-8 **Regulamento de Centro de Lançamento**. COMAER, 2006. 11p.

BURGESS, T. F.; BYRNE, K.; KIDD, C. Making project status visible in complex aerospace projects. **IPMA**, London, v.21, 2002, p.251-259.

Centre National d'Études Spatiales. Programmes du CNES. L'épopée du lanceur Ariane. Disponível em www.cnes.fr/web/260-ariane-1-a-4.php, visitado em 20/06/07.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 244p.

Ciclo PDCA. Wikipédia, a enciclopédia livre. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/>, visitado em 23/06/07

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. Sounding Rockets. Disponível em www.csiro.au, visitado em 26/06/07.

CRAWFORD, L. **Performance based competency standards for project management**. Sydney: University of Technology, 2002. 22p.

Estudo de Caso. Disponível em <http://www.umlsusie.hpg.ig.com.br/casoUso.htm>, visitado em 20/06/06.

European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites. WHAT WE DO. Satellites. Launching Satellites. Disponível em www.eumesat.int/Home/Main/, visitado em 20/06/07.

European Space Agency. Launchers. Disponível em www.esa.int/SPECIALS/Launchers_Home/index.html, visitado em 20/06/07.

European Space Agency. Sounding rockets. Disponível em www.spaceflight.esa.int/users/, visitado em 20/06/07.

FOWLER, A. Models and applications of configuration management. **International Journal of Management Sciences**, London, v.21. p. 425-431, 1992.

GEORGE, Allan. Configuration management and its impact on businesses that use computer platforms. **IPMA**, London, v.15, n.5. p.321-330, 1997.

HILL, Terry. **Manufacturing strategy**. 2. ed. Burr Ridge: Irwin, 1994, 578p.

History of the project management. Disponível em <http://en.wikipedia.org/wiki/>, visitado em 22/06/07.

HORINE, Gregory M. **Absolute beginner's guide to project management**. USA: Que Publishing, 2005. 336p.

Instituto de Aeronáutica e Espaço. Pesquisa e desenvolvimento espacial. Foguetes de sondagem. Disponível em www.iae.cta.br/Foguetesdesondagem, visitada em 21/06/07.

INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION COMPETENCE BASELINE. Bremen, 1999. 90p.

Lígia Fascioli. PDCA: conceitos. Disponível em www.ligiafascioni.com.br/aulas/, visitado em 22/06/07.

LORD, M. Alexander Implementing strategy through Project Management. **Long Range Planning**, London, v.26, n.1, p. 76-85, 1993.

Méthode et projet. Disponível em <http://www.gestiondeprojet.com>, visitado em 22/06/07.

Ministério da Ciência e Tecnologia. Agência Espacial Brasileira. Centros de Lançamento. Disponível em <http://www.aeb.gov.br>, visitado em 21/06/07.

NASA Sounding Rockets, 1958-1968: A Historical Summary. Disponível em <http://history.nasa.gov/SP-0441/>; <http://www.ssc.se/>, visitado em 21/06/07.

NASA Sounding Rocket Program. Operations. NSROC. Disponível em <http://rscience.gsfc.nasa.gov>, visitado em 21/06/07.

Natal, 1999. Mimeografado. Material utilizado na disciplina **Visões clássicas da qualidade** do curso de pós-graduação em gestão da qualidade total da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Norwegian space centre. Sounding Rockets. Disponível em www.spacecentre.no, visitado em 26/06/07.

PHILLIPS, Joseph **PMP Project management professional study guide**. USA: McGraw-Hill, 2004. 588p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Project management body of knowledge**, 3.ed. Pennsylvania 2004. 390p.

SAMARAS, Thomas T.; CZERWINSKI, Frank L. **Fundamentals of configuration management**. New York: Wiley-Interscience, 1971. 371p.

SAYNISCH, Manfred. Project management system for a large international project. **World Congress on Project Management**, Copenhagen, v.1, n. 2, p. 115-121, 1983.

Space Today Online. Space rockets sites around the World. Disponível em www.spacetoday.org, visitado em 22/06/07.

Swedish Space Corporation. Systems & Services. Rockets and Balloons Systems. Sounding Rockets. Disponível em www.ssc.se, visitado em 21/06/07.

VOROPAJEV, Vladimir. Change management- a key integrative function of PM in transition economies. **IPMA**, London, v.16, n.1. p. 15-19, 1998.

Wallops Flight Facility. National Aeronautics and Space Administration. NASA sounding rocket operation contract. Disponível em www.nsroc.com/, acessado a partir de www.wff.nasa.gov, visitado em 26/06/07.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p. Título original: Case study research: designs and methods.

ZHAO, X.; Yeung, A. C. L.; Lee, T. S. A quality management and organizational context in selected service industries of China. **Journal of Operations Management**, London, v.22, p.575-587. 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A- AS DIRETRIZES DA NBR ISO 10006 APLICADAS À ICA 55-74

Nos itens seguintes está feita uma análise das instruções da ICA 55-74 (2003) aplicadas a uma campanha de lançamento no CLBI, tendo como referências as diretrizes recomendadas no item 5 da NBR ISO 10006 (2000).

Item 5: Qualidade em processos de gerenciamento de Projetos

5.1. – Generalidades

De acordo com a NBR ISO 10006 (2000), seus processos são aplicáveis à maioria dos projetos. Algum processo pode não ser necessário enquanto outros processos podem ser criados para um determinado projeto. No caso de sua utilização nas atividades de uma campanha de lançamento, serão considerados todos os processos descritos na NBR ISO 10006. Para a análise comparativa com uma campanha de lançamento no CLBI, será verificado o nível de adequação das instruções da ICA 55-74 aos processos descritos na NBR ISO 10006.

5.2 - O processo estratégico

5.2.1 - A satisfação das necessidades definidas e implícitas dos clientes e outras partes interessadas é prioritária.

As necessidades do cliente são descritas em um documento, o EST, que não exige todas as informações necessárias para sua clara compreensão pelo CLBI. Não há documentos formais que apresentem as necessidades das outras partes interessadas. O Centro, por sua vez, organiza todas as suas atividades envolvidas numa campanha para garantir o atendimento às necessidades explícitas e implícitas do cliente.

As interfaces com as partes interessadas são estabelecidas após o entendimento da complexidade da campanha, quando são identificadas as partes que irão dela participar. As

necessidades das partes interessadas são definidas durante a elaboração do ESL e do Anexo de Logística e são resolvidas sem comprometer os objetivos do experimento. Os conflitos com o cliente são mediados e resolvidos durante as discussões de preparação do ESL e as reuniões de coordenação programadas na cronologia de eventos da campanha. Os acordos com as partes interessadas são formalizados e registrados no Anexo de Logística. Alterações de necessidades dos envolvidos e inclusão de novas partes interessadas são discutidas nas reuniões de coordenação e as alterações no POP são divulgadas a todos os participantes da campanha.

Os objetivos da campanha estão definidos no POP e os requisitos combinados entre o cliente, CLBI e partes interessadas podem ser modificados ou aprimorados durante o curso da campanha nas reuniões de coordenação. Esses objetivos descrevem as atividades de suporte que viabilizarão a realização do experimento e dos registros das informações pertinentes.

5.2.2 - A Campanha é realizada sob a forma de um grupo de processos planejados e independentes

Não há uma documentação formal com a identificação e descrição de todas as atividades da campanha. Uma campanha de lançamento no CLBI é conduzida por atividades específicas descritas no POP, para as quais são designados coordenadores (gestores). A Figura 20 mostra a estrutura típica de uma campanha de lançamento, onde aparecem o gestor da campanha (CGO) e sua assessoria de coordenação, responsáveis pelas principais atividades da campanha. Não há documentos que definam as políticas para as atividades de uma campanha. As atividades a serem executadas no POP são estabelecidas, coordenadas e integradas para fornecer uma adequada estruturação dos registros dos ensaios, testes e experimentos. As atividades relacionadas com a manutenção e a configuração da estrutura geral do Centro, para dar suporte a uma campanha de lançamento, são tratadas conforme descrito no item 4.1.

A estratégia para a obtenção de bens e serviços externos é traduzida por uma interface entre o CGO e a Administração do Centro, responsável pelos meios legais para efetivá-la. Essa estratégia adota os mesmos princípios descritos no item 4.1 e pode ser conduzida paralelamente às atividades da campanha.

As relações e a divisão de responsabilidades entre as partes estão formalizadas no POP.

Não há avaliações de progresso programadas durante a elaboração do ESL e do POP. As avaliações de progresso da campanha são feitas nos debrífins dos ensaios e nas reuniões de coordenação. Essas reuniões serão mais intensas e numerosas quanto mais complexa e

importante for a campanha. Seus resultados podem fornecer informações que levem a alterações no POP.

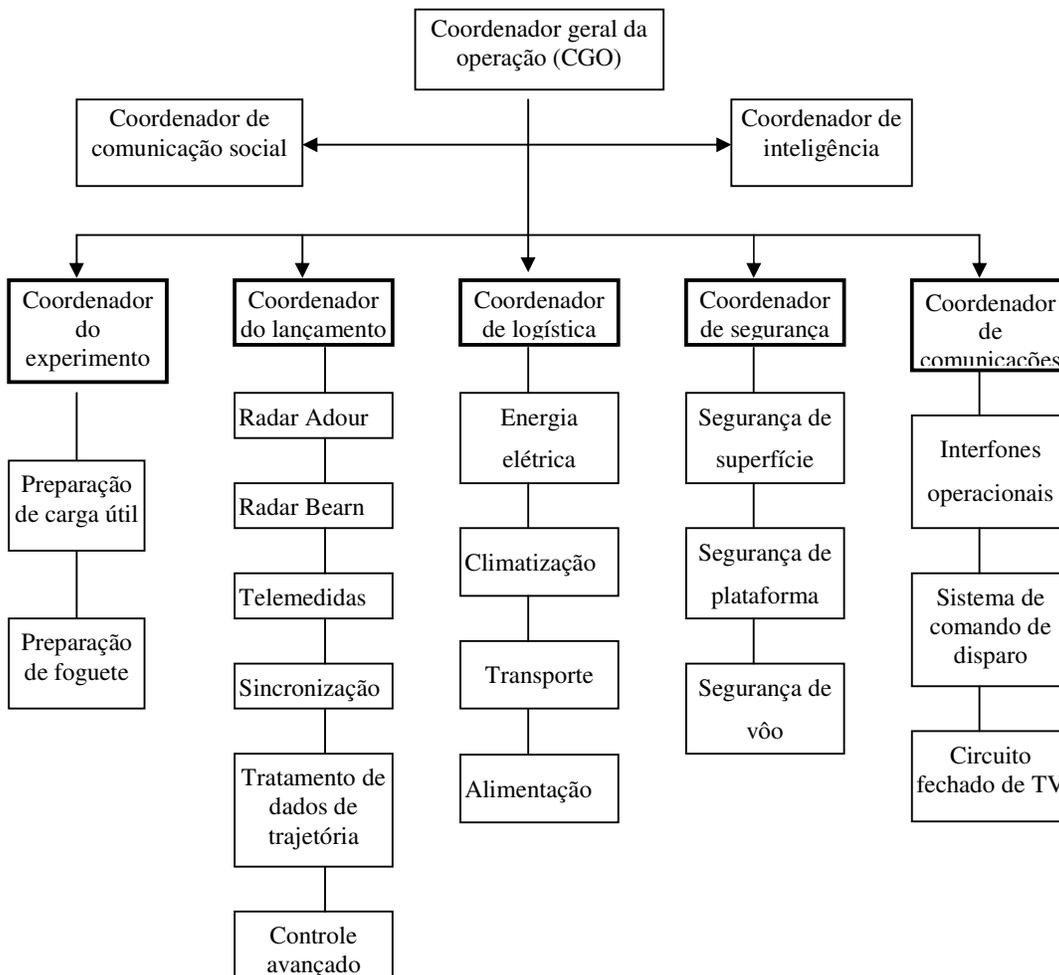


Figura 20: Estrutura de coordenação de uma campanha de lançamento no CLBI, com suas atividades e sistemas associados.

5.2.3 – É preciso foco na qualidade de processos e produtos para alcançar os objetivos da campanha.

Em algumas campanhas de lançamento no CLBI é designado um responsável pela qualidade, que tem como atribuição o acompanhamento da configuração dos processos ou atividades descritas no POP, cabendo à sua equipe registrar os desvios em relação ao que foi definido no POP e recomendar as correções necessárias.

5.2.4 - A Administração é responsável pela criação de um ambiente favorável à qualidade

Não há um sistema de qualidade definido e atuante numa campanha de lançamento no CLBI. A configuração dos sistemas operacionais é adequada para alcançar os objetivos de uma campanha, mas a quantidade de profissionais qualificados para geri-los é insuficiente.

As decisões que a Administração toma, em relação a uma campanha de lançamento, são baseadas nas informações fornecidas pelo CGO e sua assessoria de coordenação.

Avaliações de progresso da campanha, normalmente feitas nas reuniões de coordenação, podem ser utilizadas pela Administração para promover melhorias no suporte organizacional.

O processo de preparação do POP, as reuniões de coordenação, os brífings, ensaios, testes e simulações são ocasiões em que todos os envolvidos podem apresentar contribuições para a melhoria da qualidade nas atividades realizadas e nos registros efetuados na campanha.

O Anexo de Logística do POP (Anexo E) é o documento que estabelece as atribuições do Centro e outras organizações para a realização da campanha. Esse documento é fruto do acordo entre as partes, considerando suas restrições e disponibilidades.

Embora haja um responsável pela qualidade formalmente designado para acompanhar o cumprimento do que é definido no POP de algumas campanhas, não há uma equipe formalmente constituída para fazer esse acompanhamento em todos os setores nem um mecanismo de cobrança de melhorias. Esse acompanhamento, quando ocorre, é feito pelo próprio pessoal técnico do setor envolvido.

O CGO é nomeado tão logo a campanha tenha sido aprovada pelo CTA. O CGO nem sempre tem a experiência que acumule competência, autoridade e responsabilidade para administrar uma campanha de lançamento. Contudo, a autoridade que lhe é delegada é inteiramente compatível com a responsabilidade que lhe é atribuída.

5.2.5 - A Administração é responsável pela melhoria contínua

O gerenciamento da campanha tem como principal atribuição garantir o bom andamento de todas as atividades da campanha. Ele atua como um processo, recebendo informações da assessoria de coordenação sobre os desvios da configuração da campanha e providenciando os recursos necessários para restabelecê-la junto à Administração. As informações adquiridas durante uma campanha são selecionadas e analisadas nas reuniões de coordenação e inseridas nos relatórios do CGO e dos setores envolvidos. Não há, no entanto, um processo de melhoria contínua formalmente implementado para verificar e processar essas informações.

As avaliações próprias são realizadas nas reuniões de coordenação, nos brífins e debrífins da campanha. O Centro não possui uma estrutura formada para realizar auditorias na campanha.

5.3 – Processos de gestão de interdependências

5.3.1 - A iniciação da campanha de lançamento e desenvolvimento do POP

A campanha se inicia com a designação do seu gerente, o CGO, que coordena ações envolvendo o CLBI, o cliente e outras partes interessadas para preparar o POP.

O POP é construído a partir dos requisitos do cliente descritos no EST, do plano de qualidade do CLBI mostrado no ESL e de outros documentos emitidos pelas partes interessadas.

O produto entregue pelo Centro é caracterizado pelos registros relativos aos experimentos realizados e à configuração dos meios utilizados para efetua-los.

O contrato contém as cláusulas legais, o valor da prestação dos serviços e os deveres e direitos do Centro, cliente e partes interessadas. Os aspectos técnicos e operacionais ficam definidos no POP.

Alguns relatórios de campanha fazem recomendações sobre ações para efetuar melhorias contínuas nos sistemas utilizados numa campanha de lançamento. Essas ações são normalmente dirigidas para a correção de não conformidades encontradas. Contudo, o CLBI não tem diretrizes formais que estabeleçam e orientem o uso dessas recomendações para a aplicação de melhorias nas campanhas seguintes.

No POP estão descritos, inclusive nos seus anexos, os processos a serem realizados na campanha, os documentos a eles associados e os documentos de referência.

O CLBI não dispõe de um sistema formal da qualidade. Atribuições de controle de qualidade para a campanha podem ser estabelecidas no POP. Essas atribuições incluem atividades que têm como principal incumbência o monitoramento da configuração dos meios técnicos definida no POP. Não há um sistema de qualidade formal documentado na ICA 55-74 nem no POP, mas existem documentos de referência para as práticas de qualidade que o Centro utiliza durante a realização das campanhas.

O ESL tem como referência para sua elaboração documentos como o Regimento Interno do Centro (1996), ICA 55-74 (2003), manual de segurança do CLBI (2005), manual de operações do CLBI (em fase de atualização), cronogramas de manutenção dos sistemas utilizados na campanha e informações fornecidas pelo EST. Outras partes interessadas (equipes de resgate e esclarecimento de área de impacto) têm seus requisitos também atendidos pelo ESL.

O desenvolvimento do POP parte da análise do planejamento do cliente (EST), do CLBI (ESL) e de propostas feitas pelas outras partes interessadas. As informações deles provenientes são integradas nos anexos do POP.

As análises críticas da campanha são realizadas nas reuniões de coordenação, programadas na cronologia dos eventos descrita no POP, e no relatório final da campanha. Nessas reuniões, são analisadas as não conformidades relativas ao POP que possam interferir no cumprimento dos prazos, na variação dos custos e no atendimento aos objetivos da missão.

As avaliações de progresso são realizadas nas reuniões de coordenação programadas na cronologia de eventos do POP e buscam medir e controlar o desenvolvimento da campanha.

As práticas de qualidade ao longo da campanha se concentram no controle da configuração estabelecida no POP para os processos utilizados. Em algumas campanhas, a Seção de Controle de Qualidade recebe a atribuição de acompanhar a conformidade das ações realizadas com o que está definido no POP. Não existem critérios definidos para verificações, registros, rastreabilidade, análises críticas e auditorias.

Não há indicadores formais de desempenho definidos para uma campanha de lançamento no CLBI. Existe o registro das não conformidades relativas ao previsto no POP que podem desencadear ações preventivas e corretivas na configuração da campanha.

A interface com o cliente e outras partes interessadas é identificada durante as discussões relativas à elaboração do ESL. Nesse documento estão definidas as funções do Centro e suas relações para o atendimento aos requisitos do experimento a ser realizado.

5.3.2 - Gerenciamento de interações

As atividades de preparação da campanha, envolvendo a elaboração do EST, ESL, ESI, o POP e seus anexos, não passam por nenhum instrumento de controle de integração. As interações na campanha são gerenciadas com a realização de ensaios, testes e simulações para verificar a integração dos sistemas utilizados. Há poucos procedimentos formais apropriados para essas atividades. Nos debrífins, são analisados os conflitos de responsabilidade, os

critérios de segurança adotados e os incidentes marcantes. O desempenho da campanha é avaliado nas reuniões de coordenação, quando são discutidos o cumprimento dos prazos, o atendimento aos requisitos de segurança e a manutenção dos objetivos da campanha.

Os problemas potenciais de relacionamento ou integração são apresentados nos debrífins dos ensaios e discutidos nas reuniões de coordenação, onde são tomadas decisões de consenso sobre as soluções aplicáveis.

5.3.3 - Gerenciamento de alterações

Uma campanha de lançamento acontece sob uma configuração estabelecida no POP, após a conclusão das discussões com o cliente e outras partes interessadas para a sua realização. Alterações são ações realizadas para corrigir não conformidades ocorridas nessa configuração. Os desvios são registrados nos relatórios técnicos setoriais e apresentados nos debrífins e nas reuniões de coordenação para análises da extensão sobre as atividades da campanha e impacto sobre a realização do experimento. O resultado das análises deverá justificar e autorizar a realização de ações corretivas.

A ICA 55-74 não prevê nem o CLBI não possui mecanismos formais para gestão de modificações. A documentação relativa às mudanças está limitada aos relatórios setoriais das não conformidades, atas das reuniões de coordenação onde constam autorizações para as mudanças, relatório de ações corretivas realizadas e dos ensaios de verificação de retomada ou estabelecimento da nova configuração.

5.3.4 - Encerramento

O Centro procura concluir os processos da campanha conforme foram planejados, acompanhando sua execução através das reuniões de coordenação e garantindo, em tempo, os recursos necessários para a realização da campanha e das ações corretivas. O resultado de todas as atividades realizadas durante a campanha é registrado no relatório da missão e nos relatórios setoriais. Não há uma organização central desses registros nem do controle de sua validade.

A missão lançamento é encerrada com a conclusão do relatório de missão elaborado pelo CGO. Não há exigências normativas quanto ao conteúdo desse relatório. Nele podem ser feitas análises críticas sobre os reais objetivos alcançados, as não conformidades ocorridas e

sugestões para melhorias. O debrífim da campanha pode ser aproveitado pelas partes envolvidas para análises críticas. Experiência e sugestões do cliente e outras partes interessadas, que sejam úteis para a melhoria contínua do serviço prestado pelo Centro, podem ser registradas no relatório de missão. Recomendações para evitar o reaparecimento das não conformidades ocorridas e melhorias que possam ser implementadas nas campanhas seguintes podem ser apresentadas nesse relatório.

O encerramento da campanha ocorre com a elaboração do relatório da missão feito pelo CGO, após a entrega dos registros do rastreamento, do experimento e da carga útil resgatada (quando for previsto na campanha). As partes interessadas são comunicadas desse encerramento pelo CGO, na medida em que sua participação seja finalizada.

5.4 - Os processos ligados ao escopo, objetivos e requisitos da campanha.

5.4.1 - Desenvolvimento conceitual

As necessidades explícitas e implícitas do cliente são apresentadas no EST (Anexo A). O CLBI traduz essas necessidades em requisitos apresentados pelo ESL (Anexo B), documento que representará o plano de qualidade do Centro para a campanha que será realizada com o objetivo de atender aos requisitos do EST.

Dependendo da natureza do experimento a ser realizado, outras partes podem ser incluídas, tais como equipes de resgate da carga útil, de esclarecimento da área de impacto do foguete, de transporte de acidentados e de controle de informações. Todas as necessidades dessas partes e as ações para atendê-las são documentadas no POP.

5.4.2 - Desenvolvimento e controle do escopo

O produto da campanha é representado pelos registros do experimento realizado, do desempenho dos sistemas do Centro e de outras partes envolvidas. As características desses registros, os sistemas que vão gerá-los e o formato que terão estão definidos no ESL. Essas características são fornecidas pelos sistemas de rastreamento, de telemetria, de tratamento de dados e de segurança que serão utilizados na realização da campanha. As características

desses registros são apresentadas no ESL e são parte da estrutura existente no Centro para utilização nas campanhas de lançamento de veículos de sondagem. Os requisitos do cliente e de outras partes interessadas devem estar condizentes com essa estrutura.

5.4.3 - Definição de atividades

Uma campanha de lançamento típica no CLBI é estruturada nas atividades gerenciáveis conforme vistas na Figura 19.

Para gerir as atividades e operar os sistemas do Centro utilizados na campanha são normalmente designadas pessoas que tenham passado por um processo de aprendizado que lhes garanta o necessário conhecimento para exercerem as funções existentes.

As atividades a serem executadas na campanha de lançamento estão descritas no ESL de acordo com as exigências apresentadas pelo cliente no seu EST. Seus resultados são passados por nenhuma análise de convergência para os objetivos da campanha.

A lista de atividades é preparada durante as discussões entre o Centro, o CGO, o cliente e outras partes interessadas para a elaboração do POP. Essas discussões incluem assuntos técnicos, administrativos e operacionais. Não há práticas formais de qualidade inseridas.

As interações entre as atividades existentes e as interfaces e entre a campanha e as partes interessadas são identificadas e documentadas no ESL. As atividades e interfaces internas ao Centro são definidas nos seus procedimentos operacionais. As interfaces com o cliente e partes interessadas são descritas no ESL.

5.4.4 - Controle de atividades

As atividades de preparação da campanha não recebem um controle formal. O POP descreve as atividades que serão executadas durante a realização da campanha, nem sempre dando ênfase às práticas de qualidade. O controle das interações entre essas atividades é feito pelos gestores durante sua realização e nas reuniões de coordenação programadas no cronograma de eventos da campanha. Alguns sistemas utilizados podem ter passado por modernizações e sua participação numa campanha pode ser aproveitada para avaliar seu desempenho operacional.

Algumas análises críticas das atividades podem ser feitas nas reuniões de coordenação e no relatório final da campanha, onde são identificadas as deficiências e oportunidades de

melhoria. No cronograma de eventos da campanha são marcadas tantas reuniões quanto necessárias, conforme a complexidade e a importância da campanha. Não há um instrumento formal para a condução de análises críticas das campanhas realizadas no CLBI.

As avaliações de progresso da campanha são realizadas nos debriefings dos ensaios e nas reuniões de coordenação. São avaliados os resultados dos testes, ensaios e preparação de sistemas e sua repercussão no trabalho restante da campanha. As conseqüentes alterações que se fizerem necessárias no POP são registradas e divulgadas às partes envolvidas e às interessadas.

5.5 - Os processos relacionados ao tempo

5.5.1 - Planejamento de dependência das atividades

Em seu Anexo 1 (Cronologia de Eventos), a ICA 55-74 determina os prazos para a elaboração dos documentos de preparação da campanha (EST, ESL e POP), mas não estabelece formalmente as interações que deve haver entre eles nem com os demais documentos de preparação (ESI, Anexo de Comunicação Social, Anexo de Inteligência). As inter-relações, interações lógicas e interdependências entre as atividades da campanha de lançamento estão mostradas no diagrama da Figura 21. A consistência dessas inter-relações é sempre avaliada quanto à sua confiabilidade e suficiência de recursos para atender às necessidades do cliente. As necessidades de alteração nos dados de referência dessas inter-relações são identificadas e documentadas pelos gestores das atividades envolvidas através

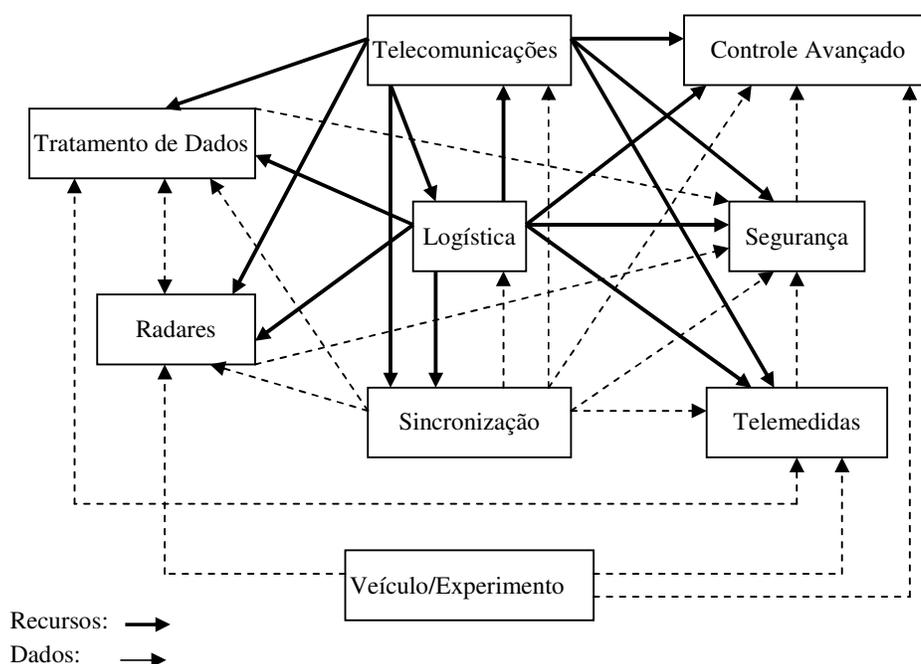


Figura 21: Integração das atividades de uma campanha de lançamento no CLBI dos relatórios setoriais e justificadas nas reuniões de coordenação.

A ICA 55-74 (2003) em seu Anexo 1 (Cronologia de Eventos) estabelece um conjunto de ações, distribuídas no tempo, a serem realizadas pelas organizações envolvidas na campanha (Cliente, CTA, CLBI e Partes Interessadas) e o CGO, desde a solicitação do cliente até a entrega do relatório do CGO ao CTA. Esse conjunto de ações também pode se visto no Anexo 2 (Fluxograma de uma Operação) da mesma ICA, na forma de um diagrama de blocos. As campanhas realizadas no CLBI não utilizam formalmente nenhum modelo de diagrama de rede, padronizado ou conhecido. As atividades setoriais do Centro também não utilizam um

diagrama formal de rede, embora elas sigam uma seqüência lógica e sincronizada. Essas atividades são integradas com base na programação de preparação do veículo, dos sistemas do Centro e de outras organizações envolvidas na campanha, e estão apresentadas na forma de listas de itens no cronograma de eventos e nas cronologias dos ensaios. As adequações à campanha são sempre verificadas para ficarem em acordo com as exigências de cada experimento. Um diagrama de fluxo das principais atividades de uma campanha realizada no CLBI, a partir do envolvimento do Centro até a entrega do seu relatório, pode ser visto na Figura 22.

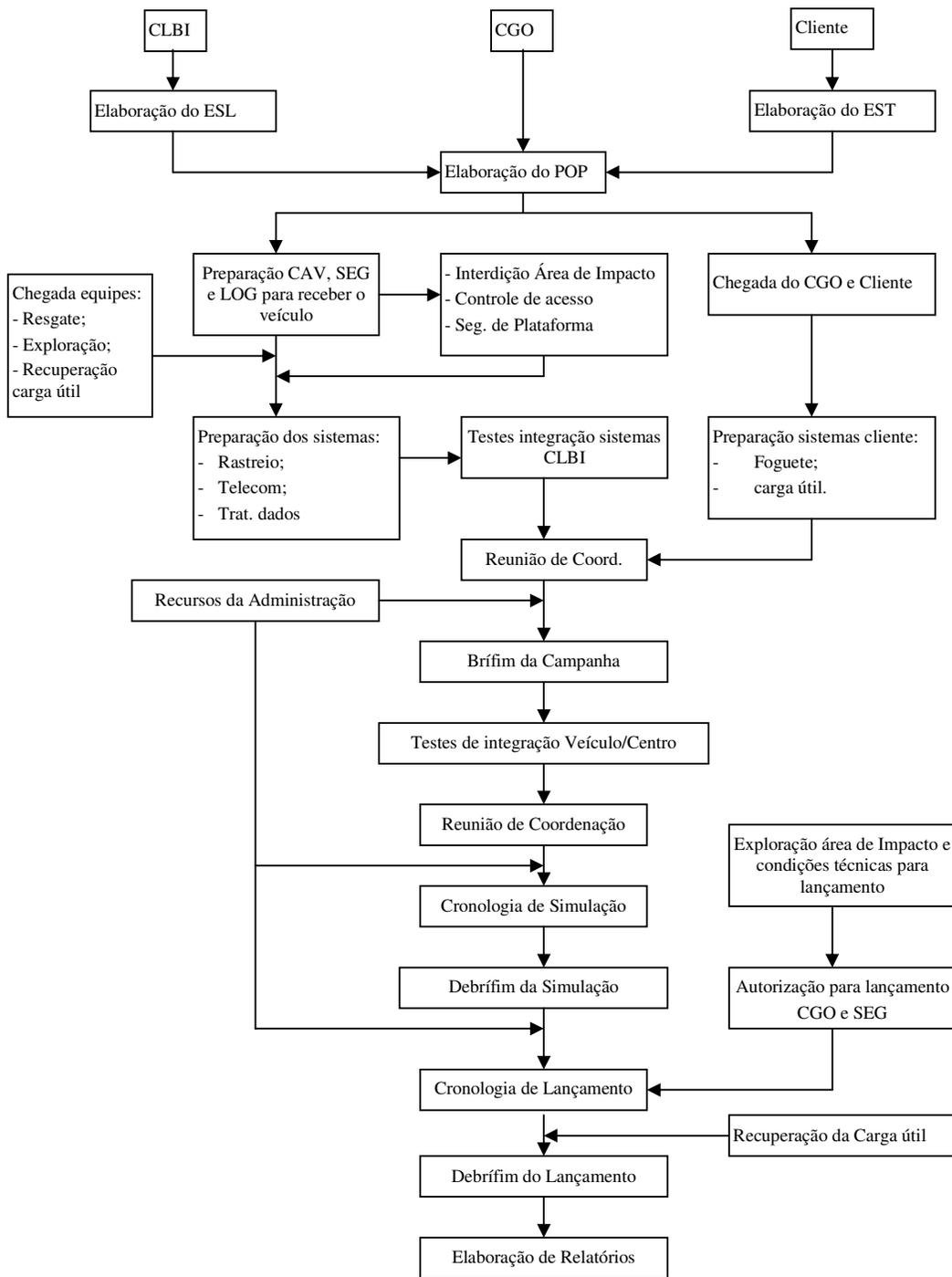


Figura 22: Diagrama de rede seguido numa campanha de lançamento no CLBI

5.5.2 - Estimativa de duração

A estimativa de duração da campanha é baseada no tempo necessário para a elaboração dos documentos de gestão, na preparação do veículo, dos sistemas do Centro, das partes interessadas e da integração das atividades de todos os envolvidos. Os valores são estimados pelo pessoal técnico de cada equipe. O tempo estimado para a duração das atividades de uma campanha sempre considera a experiência obtida com os valores medidos em campanhas anteriores para ajustar novos valores às cronologias dos ensaios. Os ajustes são feitos de acordo com as características próprias de cada experimento e os seus efeitos sobre as atividades realizadas pelo Centro, buscando a melhoria dos processos utilizados. Todas as informações necessárias para estimar e atualizar a duração de uma campanha são provenientes do EST, do ESL e dos documentos emitidos nas reuniões de coordenação.

Poucas práticas de qualidade associadas ao Anexo A da NBR ISO 10006 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000) são adotadas pelo CLBI na atividade de lançamento de um veículo espacial. O Centro não tem uma estrutura documental, nem de pessoal nem cultural para lidar com Planejamento, Melhoria, Garantia ou Auditoria de Qualidade da forma como essas práticas estabelecem.

Numa campanha de lançamento, sempre há muitas considerações sobre riscos, devido à natureza da atividade. Para aqueles que envolvem alterações no período da campanha, são definidas “janelas de lançamento”, que podem corresponder a horas ou dias de tolerância para a realização do experimento, conforme suas características.

As decisões tomadas sobre as alterações na duração da campanha são resultantes das análises feitas em conjunto com o Centro, cliente e outras partes interessadas, nas reuniões de coordenação e nos debrífins dos ensaios.

5.5.3 - Desenvolvimento do cronograma

Os dados de entrada para o desenvolvimento do cronograma da campanha estão descritos no EST, ESL, no Anexo de Comunicações e Anexo de Inteligência do POP. Todas as atividades da campanha, sua duração, simultaneidade e interdependências estão definidas no POP. Nas cronologias dos ensaios são mostradas as durações e tolerâncias de todas as atividades realizadas, desde o guarnecer das equipes até o resgate da carga útil.

No POP está descrito um cronograma de eventos, que consta de uma lista das principais atividades a serem realizadas ao longo da campanha. Não é um documento detalhado nem adequado às diferentes necessidades de cada cliente.

As inconsistências na integração entre as estimativas de duração e as dependências das atividades são discutidas durante a preparação do POP, quando são compatibilizadas as

informações existentes no EST com as do ESL. Não há, no entanto, um procedimento formalizado para conduzir essas compatibilizações. O cronograma de eventos obtido com essas discussões é representado pela relação das atividades gerenciais mais importantes realizadas na campanha, não existindo particular atenção quanto à sua criticidade.

O cronograma de eventos da campanha contém todos os eventos marcantes que ocorrerão nas instalações do Centro, tais como brífins, testes, ensaios, montagens, reuniões e debrífins.

O cliente e as principais partes interessadas participam da elaboração do POP, por meio da entrega dos documentos de seu interesse, e do cronograma de eventos da campanha. O POP é fornecido a todos os envolvidos na campanha e pode ser criticado e alterado por qualquer um deles, com as devidas justificativas.

5.5.4 - Controle do cronograma

As revisões do cronograma da campanha são discutidas nas reuniões de coordenação programadas no cronograma de eventos. A frequência dessas reuniões está associada à complexidade e/ou importância do experimento de forma que possa ser feito o controle adequado das atividades e das informações relacionadas à campanha. Todos os desvios em relação à configuração estabelecida para a campanha e suas repercussões no cronograma são analisados nas reuniões de coordenação e nos debrífins dos ensaios. As ações corretivas são solicitadas aos setores responsáveis por implementá-las.

Não há avaliações de progresso programadas durante o período de preparação dos documentos da campanha. Durante a realização das atividades no CLBI, as avaliações de progresso são feitas nas reuniões de coordenação, marcadas no cronograma de eventos da campanha. A estrutura do cronograma de eventos é estabelecida durante as discussões para a elaboração do POP. Ao longo da campanha, seus coordenadores fazem as reuniões de coordenação, onde podem ser analisados os resultados obtidos com o cronograma de eventos em uso e eventuais melhorias em sua estrutura.

Todas as potenciais modificações na configuração de referência da campanha são analisadas levando em consideração o aumento dos riscos de insucesso do experimento.

Todas as causas de variações no cronograma da campanha são identificadas pelos setores envolvidos e analisadas nas reuniões de coordenação. As que provocam variações desfavoráveis são discutidas com todos os envolvidos e as ações decorrentes realizadas devem assegurar o cumprimento dos objetivos da campanha. Essas causas, juntamente com suas

origens e conseqüências, podem anexadas a um conjunto de justificativas utilizadas pelos setores do Centro para implementação de melhorias nos sistemas afetados.

As mudanças no cronograma da campanha são decorrentes da ocorrência de desvios, que podem exigir recursos extras para sua correção e comprometer a configuração dos registros a serem efetuados. Mudanças que envolvam alterações nos recursos destinados à campanha são documentadas e encaminhadas à Administração do Centro, para que providencie a disponibilização e o amparo legal para a obtenção desses recursos. As decisões sobre as ações a serem tomadas nas mudanças no cronograma passam por análises das implicações nas atividades da campanha e na realização do experimento. Os objetivos da campanha devem sempre ser preservados pelo Centro. As alterações que se fizerem necessárias não deverão interferir nos objetivos da campanha, estabelecidos no ESL. O cliente é informado sobre os riscos que as alterações podem acrescentar à realização e registros do experimento. Os atrasos de tempo, quando ocorrem, são decorrentes do surgimento de desvios ou da implementação de ações corretivas nos desvios identificados. O CLBI não atua para recuperar esses atrasos. Eles são incorporados à janela de tolerância do período da campanha. Não há revisões previstas durante a fase de preparação da campanha (elaboração do EST, ESL, ESI, POP). As revisões do cronograma das atividades no Centro são discutidas nas reuniões de coordenação com a participação dos coordenadores ou representantes de todos os setores envolvidos e verificadas as implicações nessas atividades. As alterações necessárias, decorrentes das decisões tomadas, são registradas no POP.

O cliente e outras partes interessadas participam das revisões do cronograma das atividades do Centro. A versão atualizada do POP é distribuída a todos os participantes da campanha.

5.6 - Os processos relacionados aos custos

5.6.1 - Estimativa dos custos

Os custos de uma campanha envolvem despesas com combustível, energia elétrica, alimentação, salários, formação de pessoal, transporte, diárias, terceirização de serviços, obrigações sociais, divulgação, aquisição, manutenção e depreciação dos sistemas operacionais, de medida e de apoio. Todos os setores envolvidos na campanha contribuem

com as estimativas. No item X do Anexo de Logística do POP (Anexo E) são informadas as estimativas de gastos para a realização de uma campanha. Os custos identificados e medidos em campanhas anteriores são utilizados como referência para a estimativa de custos da campanha seguinte. No CLBI, apenas os custos associados ao apoio logístico da campanha têm sua medição documentada.

O CLBI não estima nem aloca verbas específicas para as práticas de qualidade.

Os custos que são estimados para uma campanha no CLBI sempre trazem consigo as perspectivas de correções monetárias e alterações de tributação.

Os custos que envolvem incertezas significativas são aqueles relativos aos riscos de perda da configuração estabelecida para a campanha. Com as devidas autorizações, é possível alocar recursos para recuperar essa configuração, desde que não envolva valores extremos. Nesse caso, acerta-se com o cliente e as outras partes interessadas uma configuração degradada que atenda aos objetivos da campanha.

Os custos das campanhas a serem realizadas no CLBI estão incluídos no orçamento do PTA do Centro. Não há verbas específicas definidas para cada campanha a ser realizada.

5.6.2 - Orçamentação

Não existe um orçamento definido para uma campanha de lançamento baseado em suas estimativas de custos e cronogramas.

Os requisitos de custos de uma campanha de lançamento, descritos no item X do Anexo de Logística do POP, incluem a estimativa de custos para sua realização. Contudo, o orçamento anual do CLBI não discrimina valores exclusivos para uma campanha, embora o montante disponibilizado englobe o atendimento das atividades envolvidas nas campanhas previstas. Não há um orçamento exclusivo para a realização de campanhas de lançamento no CLBI. Os custos estimados do POP são atendidos pelo orçamento geral do Centro.

5.6.3 - Controle dos custos

Uma campanha de lançamento não tem estrutura própria para toda a gestão de custos. As necessidades de despesa, identificadas, justificadas e aprovadas são inseridas no processo de aquisição e compras por meio de documentação padronizada para todo o Centro e obedecendo aos critérios da Lei nº. 8.666.

As análises críticas são efetuadas nas reuniões de coordenação e nos debrífins dos ensaios. A frequência de aquisição de informações é estabelecida no POP através da quantidade de reuniões e ensaios que atenda às necessidades da campanha. Nessas ocasiões podem ser verificadas as adequações dos custos previstos aos gastos realizados na campanha, para que ela possa ser concluída conforme tenha sido planejada. Despesas adicionais não previstas no orçamento do Centro, para atender a uma necessidade da campanha, discutidas com o CGO, que pode providenciar os recursos financeiros junto à Direção do Centro ou do CTA.

Cada campanha tem um custo associado à preparação e uso da sua configuração básica e ao nível dos riscos envolvidos. Qualquer revisão na estrutura do POP será feita apenas para recuperar essa configuração básica prevista, quando ocorrerem desvios, ou para uma decisão sobre o uso de uma nova configuração ou uma configuração degradada aprovada pelas partes.

As causas fundamentais de variações nos custos da campanha são os desvios de configuração que ponham em risco a realização do lançamento ou aqueles cuja correção provoque aumento nos custos da campanha. O CLBI possui muitos sistemas redundantes que conseguem em muitos casos, sob uma configuração degradada, cumprir os objetivos da campanha. As potenciais fragilidades que possam provocar variações desfavoráveis nos custos e comprometer os objetivos da campanha são informadas ao CGO, que se incumbe dos recursos para a realização das melhorias aplicáveis.

As decisões sobre ações a serem realizadas que tenham implicações em outros processos ou setores envolvidos são tomadas em comum acordo nas reuniões de coordenação da campanha. Quando há custos a elas associados, são documentados e encaminhados ao CGO para a obtenção dos recursos necessários. As reuniões de coordenação podem ser utilizadas para as revisões na programação dos gastos na campanha. Se isso exigir ajustes no POP, eles serão efetivados após consenso entre as partes.

As despesas que se fizerem necessárias, para atender a modificações a serem realizadas na configuração da campanha, são formalizadas dentro dos critérios legais existentes e inseridas no processo de controle de recursos do Centro.

Análises críticas sobre os gastos adicionais que surgirem no decorrer da campanha são feitas nas reuniões de coordenação. Esses gastos podem incluir tanto aqueles relativos a uma retomada de configuração quanto aos de manutenção da rotina operacional da campanha.

5.7 - Os processos relacionados aos recursos

5.7.1 - Planejamento dos recursos

O planejamento dos recursos do Centro e de outras partes interessadas a serem disponibilizados para uma campanha de lançamento é descrito no item III do ESL. O Centro já possui os recursos normalmente utilizados nos lançamentos de veículos de sondagem e os aloca de acordo com as necessidades do cliente descritas no EST. O conjunto de todos os recursos disponibilizados para a campanha está definido no Pop e abrange:

- Sistema de rastreamento composto por dois radares, uma telemedida e os respectivos periféricos;
- Sistema de tratamento de dados de rastreamento e visualização da trajetória;
- Sistema de segurança responsável pela proteção das pessoas, instalações e bens do Centro e de terceiros, controle das atividades perigosas e da trajetória do veículo lançado;
- Sistema de tratamento das informações de telemedidas provenientes da carga útil;
- Sistema de geração e distribuição de sinais de tempo para sincronizar as atividades previstas nas cronologias de ensaios;
- Uma estrutura de logística envolvendo o sistema de transporte de carga e pessoas, energia elétrica de alta e baixa tensão, climatização dos setores envolvidos e alimentação para os integrantes das equipes;
- Estrutura de comunicações composta por sistemas de telefonia fixa e móvel, interfones, circuito fechado de TV e intranet;
- Estrutura de lançamento composta de instalações para abrigo, preparação e montagem de foguetes e carga útil, sistema de transporte e proteção de foguetes e dois lançadores de médio porte;
- Equipe de gestores dos sistemas e operadores dos equipamentos utilizados na campanha;
- Acervo de documentos de gestão e de operação dos sistemas utilizados no lançamento e rastreamento do veículo;
- Os recursos materiais, humanos e de segurança apresentados pelo cliente para permitir a preparação e montagem do foguete e sua carga útil;
- Recursos de outras partes envolvidas, tais como embarcações para resgate da carga útil, aeronaves para inspeção da área de impacto e transporte de acidentados e ambulância com UTI móvel.

Todos os recursos disponibilizados para a campanha são obtidos da própria estrutura técnico-administrativa do Centro, do cliente e das partes interessadas, conforme descrito no

POP. Os recursos destinados à realização de uma campanha e à preservação e evolução de todos os sistemas existentes no CLBI são obtidos com o uso do orçamento planejado no seu PTA (Programa de Trabalho Anual). No item III do ESL devem ser discriminados os recursos a serem disponibilizados pelo Centro para atender aos requisitos do Cliente, respeitando as limitações do Centro. O PTA é o documento de planejamento anual de financiamento dos recursos a serem disponibilizados para o Centro. Contudo, sua estrutura não é adequada ao controle desses recursos, por não ter um detalhamento do seu uso, nem critérios precisos para o levantamento dos seus valores. Não há procedimentos nem controle de verificação da validade das entradas para o planejamento dos recursos no CLBI.

Todos os recursos adicionais, necessários à realização de uma campanha, são analisados quanto aos aspectos de segurança e confiabilidade antes de serem contratados junto aos seus fornecedores.

As discussões para o atendimento às necessidades do cliente levam em consideração as limitações de recursos do Centro, principalmente quanto à disponibilidade de pessoal qualificado e sistemas operacionais e às restrições de segurança e prazos para o lançamento.

O planejamento dos recursos do Centro para utilização em uma campanha de lançamento está descrito no seu ESL e tem o objetivo de atender explicitamente aos requisitos apresentados pelo cliente no seu EST.

5.7.2 - Controle dos recursos

Nas reuniões de coordenação são feitas as análises críticas sobre o uso dos recursos conforme definido no POP. Nessas reuniões são discutidas as garantias para que os recursos existentes sejam suficientes para manter a configuração dos meios técnicos até o final da campanha.

Os desvios relativos à configuração básica dos recursos da campanha e o encaminhamento de suas ações corretivas são analisados nas reuniões de coordenação.

Durante a fase preparatória, não há discussões previstas sobre as limitações dos recursos disponíveis. As decisões sobre o uso dos recursos de uma campanha de lançamento no CLBI levam em consideração suas implicações em todas as atividades e objetivos da campanha e são tomadas em comum acordo entre as partes envolvidas durante as reuniões de coordenação. As alterações no planejamento dos recursos de uma campanha são efetuadas para recuperar a configuração básica estabelecida no POP para o lançamento ou para

estabelecer uma nova configuração básica (degradada ou não) que possa atender aos objetivos da campanha.

Os desvios na configuração de uma campanha são identificados pelos responsáveis dos setores atingidos. Suas causas podem constar em atas das reuniões de coordenação e no relatório final de missão. Não há análises posteriores previstas para esses documentos, mas eles podem ser referências para a realização de ações corretivas.

5.8 - Os processos relativos às pessoas

5.8.1 - Definição da estrutura organizacional do projeto

O Anexo 5 da ICA 55-74 dá exemplos de estruturas organizacionais que podem ser utilizadas nas campanhas de lançamento. O CLBI utiliza praticamente a mesma estrutura nas campanhas, podendo haver adaptação de alguns processos à natureza do experimento. Experiências de missões anteriores semelhantes podem ser aproveitadas, principalmente quanto às suas análises de risco. Essas análises servem para estudos de adequação dos recursos e da configuração dos meios de segurança e do controle e aumento da confiabilidade dos sistemas utilizados.

O dimensionamento da estrutura organizacional de uma campanha de lançamento no CLBI está mostrado na Figura 19. A comunicação efetiva e a cooperação entre todos os participantes da campanha de lançamento são encorajadas:

- Pela disponibilidade de um sistema de exclusivo de interfones operacionais e de ramais telefônicos presentes em cada posição operacional, para comunicação entre os envolvidos durante a realização dos ensaios;
- Existência de uma rede interna de computadores disponível para fluxo de informações e documentos ligados à gestão da campanha;
- Reuniões e brífins setoriais para confirmar a configuração de cada sistema a ser utilizado em determinado ensaio;
- Reuniões de coordenação para acompanhamento da configuração geral da campanha;
- Debrífins de cada ensaio importante para que as não conformidades ocorridas sejam analisadas e as providências necessárias para corrigi-las sejam tomadas.

O CGO propõe uma estrutura organizacional para a campanha baseada nas informações contidas no EST, ESL, ESI e Anexo de Comunicação Social. Essa estrutura aparece no item V.1 do POP e item IX do Anexo de Logística.

No item 2 do POP são definidas as atribuições e responsabilidades dos principais gestores de uma campanha de lançamento. Os demais integrantes têm sua atribuição definida no item IX do Anexo de Logística.

No item 2 do POP podem ser estabelecidas atribuições para um responsável pela qualidade da campanha. Sua principal função é verificar a conformidade entre as ações efetuadas e a configuração básica da campanha definida no POP.

A estrutura organizacional de uma campanha pode ser alvo de análises críticas durante as reuniões de coordenação e passar por modificações se houver consenso nesse sentido.

5.8.2 - Alocação da equipe

Não existe um documento que defina a competência e experiência necessária para uma pessoa participar de uma campanha de lançamento no CLBI. Esse entendimento é intuitivo, já que a gestão e operação dos sistemas envolvidos numa campanha exigem um conhecimento técnico específico e, muitas vezes, sofisticado. Não existe capacitação disponível para grande parte dos sistemas, cujo conhecimento é conseguido dos manuais e da experiência dos profissionais mais antigos. O recrutamento de profissionais civis é feito por concurso público que precisa de aprovação do governo federal. Os militares são requisitados aos órgãos de gestão de pessoal do COMAER, que nem sempre tem profissionais disponíveis com a qualificação mínima exigida para exercer as funções de gestão, operação ou manutenção dos meios técnicos do Centro. São realizadas rotineiramente campanhas locais de lançamento de pequenos artefatos, para treinamento de parte do pessoal técnico.

Todos os gestores e operadores adquiridos pelo Centro são integrados às equipes das campanhas depois de um período de treinamento. Após esse estágio, que pode durar um ano, são considerados aptos para as tarefas desenvolvidas numa campanha de lançamento. Esse critério é usado para todos os níveis de formação e áreas de atuação, embora não exista documento que exija esse procedimento.

O CGO analisa a indicação dos membros-chave da equipe da campanha apresentados pelo CLBI, cliente e outras partes interessadas e propõe a estrutura organizacional dela decorrente para aprovação do Comandante Geral do CTA.

A seleção dos gestores dos sistemas do CLBI é normalmente baseada na capacitação técnica possuída e na experiência no exercício de atividades em campanhas de lançamento.

Não há nenhuma exigência normativa feita pela ICA 55-74 quanto à qualificação técnica dos participantes de uma campanha. No CLBI, todos os profissionais das áreas técnicas podem ser indicados como membros das equipes de uma campanha de lançamento. A escassez de especialistas na atividade espacial dificulta as considerações sobre interesses pessoais, relacionamentos inter-pessoais e pontos fracos e fortes nas indicações feitas. Como a gestão e manutenção dos sistemas são realizadas pelas mesmas pessoas que os operam durante as campanhas de lançamento, não há dificuldade de compreensão das funções por parte das pessoas nomeadas.

No CLBI, o desempenho do pessoal é monitorizado e melhorado com a realização de campanhas de lançamento de pequenos foguetes, para treinamento da maior parte das equipes. Isso contribui para o aprimoramento profissional dos operadores e a familiarização com os procedimentos utilizados.

5.8.3 - Desenvolvimento da equipe

No CLBI, cada campanha de lançamento realizada proporciona, em algum grau, uma melhoria no desenvolvimento da equipe. As formações adicionais obtidas com a aplicação do Plano de Capacitação de Pessoal do Centro e as campanhas de treinamento contribuem para esse desenvolvimento. O reconhecimento e a recompensa pelo bom trabalho que a equipe realize são formalmente representados pelos elogios divulgados nas reuniões e debrífins e, posteriormente, registrados nos relatórios, na avaliação dos conceitos individuais dos agraciados e na preferência dada nas indicações para a realização de cursos de formação. O convívio entre os membros da equipe do Centro e os outros envolvidos na campanha se inicia, praticamente, com a chegada das outras equipes ao CLBI para efetuar as atividades técnicas da campanha. A administração propicia um bom ambiente de trabalho favorecendo o livre intercâmbio de informações entre as equipes, que possa conduzir a uma melhoria contínua dos processos da campanha. As tomadas de decisão são sempre consensuais, levando em conta as necessidades do cliente e as limitações do Centro para atendê-las. O ESL, feito para atender às necessidades do cliente, é o primeiro resultado das análises consensuais que norteiam as decisões durante a realização da campanha. Nas reuniões de coordenação, onde são feitas as análises das não conformidades, as discussões sobre as alterações sempre priorizam as repercussões sobre o experimento que será realizado.

5.9 - Os processos relacionados à comunicação

5.9.1 - Planejamento da comunicação

O planejamento da comunicação de uma campanha de lançamento visa atender à necessidade de intercâmbio de informações entre as diversas atividades de preparação e execução da campanha. As informações necessárias para esse planejamento estão estabelecidas nos seguintes documentos:

- O item V.5 do EST (Comunicações) descreve as necessidades do cliente quanto aos meios de comunicação e às informações necessárias para a realização do lançamento do seu veículo e quanto ao conteúdo dos registros do seu experimento;
- No item III.4 do ESL (Comunicações) estão descritos os meios de comunicação, o conteúdo e o formato das informações que podem ser disponibilizadas pelo Centro para atender às necessidades do cliente e outras partes interessadas;
- O item V do POP (Coordenação e Comunicações) define os responsáveis pela gestão dos meios de comunicação e as normas para o fluxo de informações entre os envolvidos na campanha;
- O item VIII do Anexo de Logística (Plano de Comunicações) define a configuração formal do sistema de comunicações que será utilizado na campanha e da estrutura do registro dos dados que serão entregues ao cliente;
- O Anexo de Comunicação Social, elaborado pelo CECOMSAER, estabelece os critérios e restrições para a divulgação de informações relacionadas com a campanha ao público interno e externo.

Esse planejamento é baseado nas características da campanha e na quantidade de setores envolvidos. O Centro dispõe de meios de comunicação apropriados para a divulgação das informações relativas a uma campanha de lançamento (item 5.8.1), podendo disponibilizar outros sob solicitação do cliente ou de outras partes interessadas. As informações formalmente comunicadas estão relacionadas com as atividades de aprovação, preparação, execução e encerramento da campanha e estão contidas nos seguintes documentos:

- Solicitação do cliente para realizar seu experimento;
- Aprovação do CTA à realização da campanha;
- O EST elaborado pelo cliente e entregue ao CTA;
- Portaria de nomeação do CGO e seus coordenadores, assinada pelo Diretor do CTA;
- O ESL elaborado pelo CLBI e entregue ao CGO;

- O ESI e o Anexo de Comunicação Social;
- O POP elaborado pelo CGO, aprovado pelo CTA e distribuído aos envolvidos;
- Os brífins e debrífins, atas das reuniões de coordenação, registro dos desvios e ações corretivas, cronologias e resultados dos testes e ensaios durante a execução da campanha;
- Os relatórios finais dos setores participantes da campanha e o relatório final de missão.

A ICA 55-74 não define procedimentos para a troca de informações durante a fase preparatória da campanha. A frequência da troca de informações durante a fase de execução do POP dependerá da complexidade e duração da campanha e é estabelecida no seu cronograma de eventos. Os meios de comunicação são essencialmente: rede interna e externa de computadores, telefones (normais e criptografados), interfones, transceptores portáteis, telefones celulares e canais de satélite. No POP são programadas reuniões de coordenação das quais participam todos os coordenadores identificados no seu item V.1 ou seus representantes. Essas reuniões têm o propósito de controlar as atividades da campanha para mantê-la focada no atendimento dos seus objetivos. A frequência e duração dessas reuniões são definidas de acordo com a complexidade, duração ou importância da campanha.

Alguns documentos, mostrados do Anexo A ao Anexo E, foram elaborados para serem aplicados indistintamente em campanhas de lançamento de engenhos espaciais e em operações de ensaios de armamentos de aeronaves militares. Eles não têm formato, linguagem ou estrutura voltados especificamente para as características de uma campanha de lançamento. Outros são formalizados para uso geral no CLBI e podem ser utilizados durante uma campanha para auxiliar na solução de não conformidades:

- Pedido de Aquisição de Material e Serviço (PAMS): documento encaminhado ao setor de compras, se a execução de ações corretivas exigir a aquisição de equipamentos, suprimentos ou a contratação de serviços externos;
- Solicitação de Serviço (SS): pedido de ações corretivas nos sistemas de apoio, encaminhado ao setor responsável pela manutenção da infra-estrutura do Centro.

Há documentos que não têm um formalismo definido em nenhum documento de gestão do Centro, mas podem ser utilizados nas campanhas como ferramentas de registro:

- Ficha de Incidente (FI): utilizada para registro de uma não conformidade identificada na configuração da campanha;
- Ficha de Manutenção Corretiva (FMC): registro das ações efetuadas para recuperar a configuração da campanha;
- Ações Complementares (AC): registro das ações efetuadas para evitar a repetição da não conformidade observada;

- Ata da reunião de coordenação, onde fica registrado o status atual da configuração da campanha e das modificações em andamento;
- Relatório da missão do Centro: relato dos resultados dos testes e ensaios realizados, descrição dos incidentes ocorridos, das ações corretivas efetuadas e das pendências restantes e a análise crítica da campanha.

Existe um sistema de gestão de informações atuando nas campanhas de lançamento, composto pelos meios de comunicação existentes no CLBI e disponíveis para uso na campanha, alguns procedimentos de gestão, operação e manutenção a eles associados e os documentos formais ou informais de registro das informações relativas à campanha. Esse sistema, no entanto, não está formalizado em nenhum documento. O fluxo de informações relacionadas com a campanha é estabelecido entre seus participantes e restrito a eles, cabendo ao Coordenador de Comunicação Social a divulgação de informações ao público externo. Os procedimentos de controle e segurança dos principais documentos são estabelecidos no ESI e no Anexo de Inteligência do POP. Os relatórios de progresso, incluídos pelas atas das reuniões de coordenação, não têm um formato pré-definido, mas registram os desvios do POP e as ações corretivas necessárias.

5.9.2 - Gerenciamento das informações

Não há nenhuma exigência normativa para a existência de um sistema de gestão de informações nas campanhas de lançamento. O CLBI dispõe de meios técnicos que podem garantir uma gestão das informações que venha a ser solicitada no POP.

Os itens V.5 do EST, III.4 do ESL e V.2 do POP propõem que haja uma gestão da comunicação numa campanha de lançamento, embora não detalhem a forma como deve ser feita nem os procedimentos associados. O item VIII do Anexo de Logística cobra a existência de um Plano de Comunicações, mas não especifica seu conteúdo. O Anexo de Comunicação Social e o de Inteligência são documentos à parte, elaborados por outros setores do COMAER e que dependem das informações fornecidas principalmente pelo EST e ESL. Não há documentos formais escritos sobre gestão de informações nas campanhas realizadas no CLBI, embora ações de preparo, coleta, identificação, classificação, distribuição, preenchimento, atualização, arquivamento e recuperação das informações sejam realizadas. As informações relevantes relativas a uma campanha e as circunstâncias em que elas surgem são registradas nas atas de reuniões e nos relatórios e podem passar por análises críticas que avaliem seu aproveitamento nas campanhas seguintes ou na melhoria dos sistemas do Centro.

O formalismo do EST e do ESL não estabelece critérios para a efetividade das informações neles inseridas. A relevância e a clareza das informações para as necessidades dos usuários e a observância aos prazos são decididas durante as discussões para a elaboração do POP. Todos os acordos, formais ou informais, que afetem o desempenho da campanha são discutidos nas reuniões de coordenação e registrados em atas, juntamente com a elaboração de eventuais procedimentos para sua aplicação.

Não há regras ou diretrizes formalmente definidas para a realização das reuniões de compatibilização do EST com o ESL nem para a elaboração do POP. Durante a realização da campanha no Centro são realizadas as reuniões de coordenação para proceder as verificações do cumprimento das atividades conforme descritas no POP. Essas reuniões são definidas no item IV do POP, são dirigidas pelo CGO e dela participam os membros da assessoria de coordenação, identificados no item V.1 do POP. As atas de reunião incluem relatórios do status dos setores envolvidos, as alterações propostas, as alterações aprovadas, as ações, procedimentos e responsáveis em atendê-las. As atas são distribuídas imediatamente aos participantes ou encaminhadas via intranet, juntamente com as alterações do POP acordadas entre as partes.

5.9.3 - Controle da comunicação

O CLBI possui um sistema de comunicação que pode ser configurado para atender às exigências próprias de cada campanha, conforme descrito no POP. Para eventuais necessidades que não possam a ser atendidas pelos recursos do Centro, há a alternativa de contratação de fornecedores externos. Nas reuniões de coordenação são feitas as análises da conformidade desse sistema com as necessidades da campanha. Todos os meios necessários à comunicação são configurados e utilizados de forma a minimizar a ocorrência de erros de interpretação ou divergências. As ações realizadas seguem procedimentos escritos que passam pelas análises formais das não conformidades se apresentarem inconsistências.

5.10 - Os processos relativos aos riscos

5.10.1 - Identificação dos riscos

Não há uma identificação formal de todos os riscos envolvidos numa campanha. No CLBI há sistemas operacionais que atuam em redundância para minimizar muitos riscos a eles associados. Nos itens VI e VII do Anexo de Logística (anexo E) são identificados aqueles riscos que abrangem a preparação do foguete e o seu desempenho em vôo. A experiência com campanhas anteriores vem sempre sendo utilizada para identificar novos riscos e estudar alternativas para minimizá-los.

A ICA 55-74 não exige que sejam feitas análises de riscos na preparação do EST nem do ESL. Uma identificação de riscos, envolvendo aspectos de saúde e segurança, é feita durante a fase de preparação do POP. O ESI e o Anexo de Comunicação Social identificam aqueles ligados à segurança das informações relativas à campanha e o Anexo de Logística identifica aqueles ligados à segurança patrimonial do Centro. Outros riscos que possam comprometer a realização da campanha e que surjam ao longo da execução do POP são analisados nas reuniões de coordenação e nos debrífins dos ensaios.

Os riscos envolvidos na realização de uma campanha levam em consideração os aspectos de custo, tempo, registros, segurança patrimonial, confiabilidade, responsabilidade profissional, tecnologia da informação, segurança das atividades, saúde, ambiente e exigências legais. Esses riscos apresentam as seguintes características:

- a) Custo: indenizações a terceiros decorrentes do impacto do foguete fora de seus limites de segurança; ressarcimento do cliente pela perda do rastreio ou dos dados da carga útil; ressarcimento do cliente e de outras partes pelo prolongamento do período da campanha devido à inoperância temporária de algum sistema do Centro; ações corretivas em sistemas imprescindíveis para a campanha.
- b) Tempo: prolongamento do período da campanha devido à inoperância temporária de algum sistema essencial do Centro ou das partes envolvidas;
- c) Registros: falha no sistema de tratamento de dados de trajetória, de telemetria, de segurança de vôo ou dos sistemas de rastreio.
- d) Segurança patrimonial: explosão do foguete nas instalações do Centro durante sua preparação ou montagem; impacto do foguete sobre edificações do Centro ou de terceiros.
- e) Confiabilidade: possibilidade do veículo não cumprir seus requisitos de desempenho e dos sistemas críticos do Centro utilizados na campanha não realizarem suas funções.
- f) Responsabilidade profissional: pessoas inexperientes ou despreparadas serem utilizadas para gerir ou operar os sistemas utilizados na campanha.
- g) Tecnologia da informação: acesso de pessoas desautorizadas ou estranhas às informações ou dados reservados sobre a campanha.

- h) Segurança: falha no sistema de cálculo dos ajustes para lançamento e acompanhamento do voo do veículo; invasão das áreas restritas por pessoas desautorizadas; sabotagem nos sistemas do Centro, do cliente ou partes interessadas; impacto do veículo sobre áreas povoadas.
- i) Saúde: exposição a materiais perigosos do veículo, tais como propelentes e fluidos, e às emissões de microondas dos radares do Centro; falha no serviço de atendimento médico no caso de acidentes.
- j) Ambiente: incêndio na vegetação circunvizinha provocado pelo acendimento do foguete; produção de resíduos tóxicos na queima do propelente.
- k) Exigências legais: descumprimento das normas e leis de regulamentação das atividades aeroespaciais no país.

Dos riscos existentes, a ICA 55-74 identifica aqueles relacionados à Tecnologia de Informação, Segurança, Saúde e Ambiente.

O CLBI tem em processo de elaboração um Manual de Segurança, que segue princípios e normas de segurança estabelecidas pelo Manual de Segurança elaborado pela AEB. Os riscos de danos civis a terceiros são analisados pela assessoria jurídica do Centro. As interações entre alguns dos diferentes riscos são consideradas para evitar sua multiplicação ou aumento do seu potencial. Alguns sistemas imprescindíveis, cuja falha inviabiliza a continuidade da campanha, recebem atenção especial na manutenção e operação e outros operam em redundância visando ao aumento de sua confiabilidade.

O Centro não tem um profissional qualificado para gerir riscos inerentes a uma campanha de lançamento. Existe um coordenador de segurança responsável pela segurança de voo, de plataforma e de superfície. Os recursos disponíveis para a gestão desses sistemas, tais como pessoas qualificadas, equipamentos e suporte lógico dedicado, não são suficientes para prestar um serviço com qualidade.

5.10.2 - Avaliação dos riscos

Os riscos cuja avaliação está prevista na ICA 55-74 são aqueles que envolvem Tecnologia de Informação, Segurança, Saúde e Ambiente. Esses riscos são avaliados durante a fase de preparação da campanha. Na fase de execução, o Centro procura estender a avaliação dos riscos incluindo aspectos relativos ao prazo da campanha, registros de dados para o cliente, confiabilidade dos meios técnicos e responsabilidade profissional de suas equipes.

Praticamente todos os riscos identificados são avaliados qualitativamente. Na fase de execução da campanha, o valor arbitrário de 10^{-5} é utilizado como a maior probabilidade aceitável para um veículo lançado ou suas partes atingirem uma pessoa. Devido ao fato de que os riscos ligados à segurança numa campanha de lançamento não são fáceis de quantificar, o Centro adota o pior caso para o limite de restrições a ser utilizado: exposição ao risco do menor número de pessoas possível no menor tempo possível.

5.10.3 - Desenvolvimento de reação aos riscos

A reação aos riscos relativos ao ambiente é desenvolvida por:

- Serviço de contra-incêndio apto a operar com propelentes;
- Garantia de evacuação da área de lançamento no momento da decolagem.

A reação aos riscos relativos à saúde é desenvolvida por:

- Existência de equipe médica e ambulância para primeiros socorros;
- Serviço de evacuação médica para os hospitais mais próximos.

A reação aos riscos devidos à segurança é desenvolvida por:

- Redundância do sistema de cálculo dos ajustes para lançamento;
- Patrulhamento das áreas reservadas para evitar invasão de estranhos;
- Restrição de acesso aos setores participantes da campanha;
- Existência de sistema de acionamento de autodestruição do veículo;
- Seleção das informações a serem divulgadas interna e externamente.

A reação aos riscos relativos à tecnologia de informações é desenvolvida por:

- Fluxo de informações técnicas restrito aos participantes da campanha;
- Uso de linhas de comunicação exclusivas e sigilosas

Embora não esteja previsto na ICA 55-74, o CLBI desenvolve reações aos riscos envolvendo o prazo da campanha, registros de dados para o cliente, confiabilidade dos meios técnicos e responsabilidade profissional de suas equipes.

A identificação dos riscos é feita durante as discussões para a preparação do POP. Todas as questões relativas aos riscos identificados são equacionadas para que nenhum plano de contingência seja necessário.

O COMAER está consciente de que pode haver indenizações se os riscos existentes no lançamento de um engenho espacial se transformarem em fatos reais e provocarem danos às pessoas ou seus bens.

Todos os riscos identificados e conscientemente aceitos pelos envolvidos na campanha são documentados no POP.

5.10.4 - Controle dos riscos

Os riscos relativos à segurança são controlados pelas equipes de segurança das atividades técnicas da campanha (Segurança de Voo – SVO; Segurança de Superfície – SSP; Segurança de Plataforma - SPT), equipe do Setor de Comunicação Social e de Inteligência do CTA. Os riscos associados ao ambiente e à saúde são controlados pelo setor de segurança de superfície. Os riscos que envolvem tecnologia de informação são controlados pelo setor de inteligência do CTA. O sistema de rastreamento e de logística são controlados pelas ações de manutenção preventiva e seu estado é informado ao CGO nas reuniões de coordenação. Durante os briefings e essas reuniões, os participantes são conscientizados de que uma campanha de lançamento envolve riscos potencialmente danosos ao cumprimento dos objetivos da campanha e à integridade física das pessoas. Os briefings, ocasiões em que todas as equipes estão reunidas, são utilizados para os apelos à responsabilidade de todos para a identificação, avaliação e minimização dos riscos, para que os objetivos da campanha possam ser alcançados.

Planos de contingência normalmente não são necessários. Equipes da Segurança de Superfície, composta de médicos, bombeiros e grupo de resgate, permanecem durante as cronologias de ensaios e quando há atividades perigosas sendo executadas.

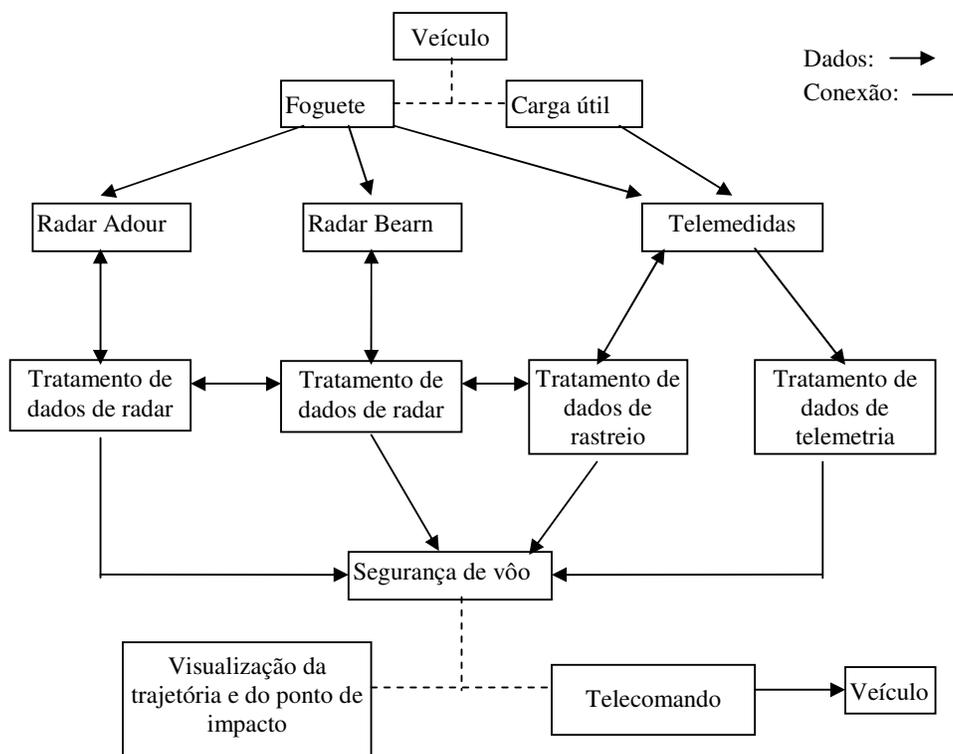


Figura 23: Visão geral do sistema de rastreamento e controle da trajetória do veículo no CLBI

A situação dos riscos existentes ou o surgimento de novos riscos são informados ao CGO nas reuniões de coordenação ou em reuniões extraordinárias realizadas para avaliá-los quando eles surgem e assumem proporções comprometedoras para a campanha.

5.11 - Os processos relacionados a suprimentos

5.11.1 - O planejamento e controle de suprimentos

A ICA 55-74 prevê no item III do Anexo de Logística do POP a inclusão de informações relativas a suprimentos. Nesse item podem ser identificados e programados os produtos a serem obtidos pelo CLBI e outras partes, durante o período da campanha.

No CLBI, os produtos ou serviços provenientes de fornecedores externos são solicitados através de PAMS, documento que dá origem aos contratos. O fornecimento interno de suprimento é solicitado por meio de OS (Ordem de Serviços). Os requisitos do solicitante podem ter os mesmos critérios em ambos os casos.

A interface com fornecedores é estabelecida através das características e exigências feitas pelo solicitante na especificação do produto ou serviço.

O processo total de suprimentos dos organismos pertencentes ao governo segue normas de avaliação do governo federal ditadas pela Lei nº. 8.666 de 1993, quando inclui fornecimentos externos. O fornecimento interno segue normas internas de cada Organização.

O plano de suprimentos do CLBI prevê fornecimentos internos e externos. A necessidade de suprimentos é estimada anualmente por todos os setores e informada aos setores fornecedores. Para esse fornecimento, é feita uma estimativa anual de custos pelos setores fornecedores para o atendimento das solicitações. O fornecimento externo tem um planejamento semelhante e o orçamento necessário para atendê-lo é enviado aos órgãos financiadores da Aeronáutica e do programa espacial brasileiro. Não há um plano de suprimentos específico para uma campanha de lançamento.

5.11.2 - Documentação de requisitos

Os documentos de solicitação de suprimentos (PAMS e OS) trazem as informações relativas ao objetivo, características e requisitos do que será fornecido. Para fornecedores externos, os prazos e condições de entrega dos produtos são estabelecidos nos contratos de fornecimentos. Os requisitos são especificados em um projeto básico, documento exigido pela legislação com todas as informações técnicas e gerenciais para o fornecimento. As necessidades do cliente estão inseridas nessas informações. O fornecimento interno apresenta uma estrutura mais simples. Os detalhes desse fornecimento são discutidos diretamente com os setores fornecedores.

A Lei nº. 8.666 (BRASIL, 1993) não define uma estrutura formal para um projeto básico, mas estabelece no item IX do art. 6º as informações importantes e imprescindíveis que deverão constar no seu conteúdo. As OS também não têm uma estrutura definida. A precisão das informações nelas contidas dependerá da iniciativa do solicitante.

No CLBI, os PAMS passam pela análise do Agente do Controle Interno (ACI), que atenta para o cumprimento das exigências formais previstas em lei. Não são feitas análises quanto conteúdo desses pedidos. As OS têm formato diferente para cada setor fornecedor. Os detalhes dos requisitos do fornecimento solicitado são acertados diretamente com o solicitante.

5.11.3 - Avaliação de fornecedores

As exigências quanto à qualidade dos fornecedores externos são estabelecidas no projeto básico do fornecimento e podem incluir experiência em fornecimentos semelhantes, estabilidade e competência da equipe. O cumprimento das obrigações sociais é exigência da Lei nº. 8.666.

5.11.4 – Sub-contratação

A transferência de informações ao fornecedor externo é feita através da especificação do fornecimento colocada no projeto básico anexado ao PAMS. As informações técnicas para fornecimento interno são transferidas através de especificações transmitidas aos setores fornecedores pela rede interna administrativa. Todas as informações sobre os critérios de qualidade exigidos pelo Centro para o fornecimento de suprimentos às campanhas de lançamento estão descritos no projeto básico.

Os desvios propostos pelo fornecedor, se representarem evoluções ou melhorias na especificação apresentada, são avaliadas pelo solicitante. A aprovação dos desvios propostos pelo fornecedor é feita pelo solicitante do fornecimento, considerando as implicações legais, de prazo, qualidade e custo.

Todos os custos inerentes ao fornecimento externo são de responsabilidade do fornecedor. Eles devem estar incluídos na proposta apresentada para concorrência pública. O fornecimento interno depende da disponibilidade do setor fornecedor e seus estoques.

No CLBI, os projetos básicos não recebem críticas sobre seu conteúdo quando entram no processo de elaboração da licitação. Eventuais conflitos entre os requisitos são discutidos na apresentação das propostas ou durante o processo de fornecimento. Conflitos de requisitos em fornecimentos internos são resolvidos diretamente entre o solicitante e o setor fornecedor.

Resultados de negociações anteriores com um fornecedor estão registrados nos termos de recebimento do fornecimento, previstos em lei. Esses resultados podem servir para inviabilizar a participação de um fornecedor na concorrência, se não tiverem atingido os objetivos previstos na especificação, ou para favorecê-lo, se a qualidade do fornecimento tiver sido acima do esperado.

5.11.5 - Controle do contrato

Os requisitos do contrato, incluindo as especificações e garantias do fornecimento, a qualificação do fornecedor, os prazos e registros estão estabelecidos na Lei nº. 8.666.

O controle da execução de um contrato é feito por uma equipe de fiscalização, conforme determina a Lei nº.8.666, que pode ser composta por membros da equipe do Centro envolvidos na campanha de lançamento. Os resultados das relações contratuais existentes podem ser discutidos nas reuniões de coordenação da campanha.

Dependendo das características do fornecimento, inspeções regulares podem ser estabelecidas no projeto básico para a verificação do desempenho do fornecedor. Constatadas não conformidades que desconfigurem a especificação do fornecimento, o fornecedor é informado para agir na correção das irregularidades.

O termo de recebimento provisório atesta o atendimento do fornecimento às especificações estabelecidas no projeto básico. Havendo prazos de garantia, um termo de recebimento definitivo é feito no seu final.

APÊNDICE B- PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS DA ICA 55-74 EM RELAÇÃO ÀS DIRETRIZES DA NBR ISO 10006

Da Tabela 20 até a tabela 29 abaixo são descritas as principais diretrizes da NBR ISO 10006 não atendidas pelas instruções da ICA 55-74 e as carências identificadas nessas instruções.

Tabela 20: Deficiências do planejamento estratégico da ICA 55-74
Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
<p style="text-align: center;">Item 5.2.1</p> <p>Convém que as necessidades dos clientes e outras partes interessadas sejam claramente compreendidas, para garantir que todos os processos estejam orientados para elas e consigam atendê-las.</p>	<p>O EST é o documento exigido do cliente pelo CTA e deve descrever as necessidades para a realização do experimento desejado.</p> <p>A estrutura desse documento não é apropriada para conter todas as informações necessárias. Faltam exigências sobre planos de montagem do foguete, análises de risco, natureza e formato dos registros desejados.</p>
<p style="text-align: center;">Item 5.2.2</p> <p>Convém que sejam identificados e documentados os processos do Projeto, seus proprietários e respectivas autoridades e responsabilidades.</p>	<p>Há alguns procedimentos identificados e documentados restritos aos seus respectivos setores, não submetidos a um controle central de verificação e validade.</p> <p>Não há uma documentação formalmente estabelecida que identifique as atividades realizadas numa campanha.</p>
<p style="text-align: center;">Item 5.2.3</p> <p>Convém que seja dada ênfase à qualidade dos processos de GP e do produto do Projeto.</p>	<p>Os relatórios da qualidade, quando são elaborados, se dedicam a fazer análises críticas (muitas vezes equivocadas) da campanha e não da conformidade da sua configuração. Os registros a serem entregues ao cliente não têm um formalismo definido.</p> <p>Não há uma equipe da qualidade formalmente constituída para acompanhar a obediência à configuração da campanha em todos os níveis e setores envolvidos.</p> <p>Não há uma definição clara do papel e da importância da qualidade numa campanha de lançamento. Nem todo POP contém atribuições para a qualidade.</p>
<p style="text-align: center;">Item 5.2.4</p> <p>Convém que seja alocado pessoal competente e aplicadas ferramentas, técnicas, métodos e práticas apropriadas para a realização, supervisão, controle e melhoria dos processos e implementação de ações corretivas e preventivas.</p>	<p>Há posições de coordenação que são ocupadas por pessoas despreparadas por não existir no Centro pessoal qualificado para ocupá-las.</p> <p>Não há uma política para aquisição, formação e retenção de pessoal para atuar no setor espacial.</p> <p>Não existem critérios técnicos nem gerenciais ligados à experiência em atividades na área espacial para a escolha do CGO.</p> <p>Não existem práticas de qualidade formalmente implementadas que orientem as melhorias dos processos.</p>
<p style="text-align: center;">Item 5.2.5</p> <p>Convém que um sistema seja colocado em prática para coletar e analisar informações adquiridas durante o projeto, para utilização num processo de melhoria contínua.</p>	<p>As informações adquiridas durante a campanha de lançamento estão ou deveriam estar nos relatórios emitidos pelos setores envolvidos e no relatório do CGO.</p> <p>Não há um formato definido para os relatórios, onde possam ser registradas as não conformidades observadas e as ações corretivas efetuadas.</p>

	<p>Não há em prática no Centro um sistema para analisar e inserir essas informações num processo de melhoria contínua.</p>
<p>Convém que sejam previstos subsídios para avaliações próprias, auditorias internas e, eventualmente, externas, considerando o tempo e recursos necessários.</p>	<p>As avaliações do desempenho das atividades realizadas numa campanha de lançamento são feitas nas reuniões de coordenação, brífins e debrífins.</p> <p>Os assuntos discutidos, os encaminhamentos feitos e as ações realizadas nem sempre são formalmente acompanhados e registrados.</p> <p>Não há pessoal qualificado nem procedimentos específicos para efetuar auditorias nas atividades de uma campanha.</p>

Tabela 21: Deficiências nos processos de gerenciamento de interdependências da ICA 55-74

Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
<p>Item 5.3.1</p> <p>Durante a iniciação do projeto, convém que sejam identificados os projetos mais semelhantes àqueles já previamente conhecidos pela organização, para se fazer o melhor uso de projetos anteriores.</p>	<p>Recomendações para a implementação de melhorias nos sistemas do Centro para as campanhas seguintes podem ser feitas em alguns relatórios.</p> <p>Não há um formato definido para os relatórios. Isso os torna um documento subjetivo, preenchido a critério do CGO.</p> <p>Não existem diretrizes formais nem exigências para que uma análise crítica dos relatórios anteriores seja efetuada no início da campanha seguinte.</p>
<p>Convém que o sistema da qualidade da organização do projeto seja estabelecido e inclua providências para facilitar e promover a melhoria contínua da qualidade.</p>	<p>Embora haja no CLBI uma Seção de Controle da Qualidade (SCQ), ela é pouco mais que um nome no Regimento Interno.</p> <p>O Centro não tem uma política de qualidade realmente implementada nem pessoal suficiente qualificado e consciente das melhorias a serem conduzidas.</p>
<p>Convém que o sistema da qualidade seja documentado no Plano da qualidade.</p>	<p>O plano de qualidade do Centro para uma campanha de lançamento é o ESL.</p> <p>Esse plano não fornece nem cita nenhum sistema para a qualidade, tampouco há referências a práticas de qualidade no Anexo de Logística do POP, documento que é elaborado a partir das informações do ESL.</p>
<p>Convém que sejam estabelecidos os requisitos para a prática de qualidade ao longo de todo o projeto, tais como documentação, verificação, registro, rastreabilidade, análises críticas e auditorias.</p>	<p>O POP de algumas campanhas define para a qualidade a função de monitoramento da configuração dos meios utilizados na campanha.</p> <p>Essa função nunca é corretamente exercida por causa do desconhecimento dos termos pelos poucos integrantes da equipe da qualidade, pessoas sem muito preparo e afinidade com o tema, e por não haver um processo de esclarecimento do que se espera da qualidade numa campanha. Não existe documentação formal, critérios de verificação, formalismo dos registros, métodos de rastreabilidade, elaboração de análises críticas nem procedimentos de auditorias nas campanhas realizadas no CLBI.</p>
<p>Convém que sejam definidos indicadores de desempenho e providenciada sua avaliação regular</p>	<p>Nas campanhas realizadas no CLBI não é definido nem medido nenhum indicador de desempenho que possa ser utilizado na melhoria dos serviços ou aumento da confiabilidade das campanhas.</p>
<p>Item 5.3.2</p> <p>Convém que as interações no projeto sejam gerenciadas, incluindo o estabelecimento de procedimentos para</p>	<p>Há testes, ensaios e simulações realizados antes do lançamento do veículo com o objetivo principal de averiguar o estado da integração entre os sistemas envolvidos.</p> <p>Não há procedimentos formais para grande parte das ações</p>

gestão de interfaces, reuniões interfuncionais e solução de problemas, tais como conflitos de responsabilidades ou alterações de riscos associados.	efetuadas. Somente a parte dos riscos relativa ao veículo está equacionada. As considerações sobre os riscos relativos ao rastreamento são intuitivas, tanto quanto as decisões tomadas para minimizá-los.
Item 5.3.3 Convém que os procedimentos para gestão de mudanças incluam o controle da documentação.	Não há no CLBI uma estrutura definida para gestão de alterações nem para o controle formal da configuração da campanha. Os sistemas utilizados não estão inteiramente documentados. As fichas de incidente, consequentemente, apresentam pouca informação sobre os sistemas não conformes e não existe um processo formal para acompanhamento das análises a serem feitas nem das soluções a serem implementadas.
Item 5.3.4 Durante o projeto, convém garantir que todos os seus processos sejam concluídos conforme o planejado. Isso inclui a garantia de que os registros sejam organizados e retidos por um período especificado.	Normalmente, os processos da campanha são concluídos conforme foram planejados, salvo as exceções que são registradas nas fichas de incidente e não tenham sido corrigidas em tempo. Os registros desses processos, no entanto, não contêm nenhum formalismo nem controle de sua consistência.

Tabela 22: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relacionados ao escopo

Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
Item 5.4.3 Ao definir as atividades, convém que a administração do projeto envolva as pessoas que realizarão as atividades, para aproveitar as respectivas experiências, nivelar os conhecimentos e obter comprometimento.	Não há uma política governamental de aquisição, formação e manutenção de pessoal para atuar na área espacial. Os baixos níveis salariais atuais não compensam o alto nível de responsabilidade e engajamento exigido nessa área. Como consequência, há poucos profissionais capacitados nesse ramo. A administração da campanha utiliza os que estão disponíveis no Centro e, eventualmente, complementa as equipes com leigos, nem sempre formados ou comprometidos com a atividade espacial.
Convém que seja verificado se a lista de atividades ficou completa, incluindo as práticas de qualidade, avaliações de progresso e preparação de um plano do projeto.	Os sistemas do Centro utilizados nas campanhas são praticamente os mesmos para atender as exigências de qualquer cliente, podendo haver uma ou outra mudança nas suas configurações. As avaliações de progresso e o POP são feitos de acordo com a complexidade, importância ou duração da campanha e as atividades executadas não sofrem grandes alterações de uma campanha para outra. As práticas de qualidade, por sua vez, não são formalizadas. As atribuições dadas ao responsável qualidade definido no POP não tem amparo formal nos demais documentos da campanha. Nem todo POP inclui essas atribuições.

Tabela 23: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relacionados ao tempo

Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
Item 5.5.2 Convém que seja dada atenção particular à alocação de tempo suficiente para as práticas de qualidade	O anexo A da NBR ISO 10006 (2001) apresenta uma relação das práticas de qualidade que podem ser utilizadas num sistema de gestão. Nenhuma delas é seguida pelo CLBI da forma como estão definidas.

relacionadas no Anexo A.	Não há pessoal qualificado para implementar essas práticas nem uma cultura da Administração para incentivá-las.
Item 5.5.3 Convém que sejam identificados formatos padronizados de cronograma, adequados às diferentes necessidades dos usuários.	Há no POP a apresentação de um cronograma de eventos, onde estão definidas e datadas as principais atividades a serem realizadas na campanha. Esse cronograma não tem um formato padronizado e resume-se a uma tabela com uma relação dos eventos principais da campanha e a data de seu início. Não é um documento que esclareça toda a realidade de uma campanha. Não há uma referência às atividades internas de preparação dos setores envolvidos.
Convém que os cronogramas identifiquem as atividades críticas ou quase críticas.	O único cronograma existente no POP é o cronograma de eventos, representado por uma lista das atividades de grande vulto programadas para a campanha, não havendo nenhum cuidado quanto às atividades de risco.

Tabela 24: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relacionados ao custo
Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
Item 5.6.2 Convém que o orçamento seja baseado nas estimativas de custos e cronogramas, com um procedimento definido para sua aprovação.	Todas as campanhas previstas para serem realizadas no CLBI são incluídas indistintamente no orçamento anual do Centro, embora elas envolvam custos diferentes daqueles previstos para sua rotina. Não há um orçamento exclusivo para a realização de uma campanha de lançamento no CLBI.
Convém que o orçamento seja consistente com os requisitos do projeto, sendo quaisquer hipóteses, tolerâncias e contingências identificadas e documentadas.	Os gastos com uma campanha de lançamento estão inseridos no orçamento geral anual do CLBI. Embora o Anexo de Logística exija uma estimativa de custos da campanha, gastos com eventuais contingências ou uso de recursos adicionais são feitos com orçamentos extras solicitados pela administração.
Convém que o orçamento inclua todos os custos autorizados e tenha um formato adequado ao controle de custos do projeto.	As campanhas são normalmente programadas com um ano de antecedência e seus custos estimados são incluídos no orçamento anual do Centro. Não há custos autorizados para a realização de uma campanha de lançamento.

Tabela 25: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relacionados aos recursos
Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
Item 5.7.1 Convém que os planos de alocação de recursos sejam adequados ao controle dos recursos e que a validade das entradas para o planejamento dos recursos seja verificada.	Normalmente, o CLBI utiliza os recursos já disponíveis na sua estrutura para a realização das campanhas. Um planejamento de recursos mais refinado poderia ser feito durante as discussões para elaboração do ESL. A ICA 55-74 não estabelece nenhuma programação para a análise do EST e o conseqüente levantamento dos recursos do Centro e outras partes interessadas para atendê-lo.

Tabela 26: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relacionados às pessoas
Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
<p>Item 5.8.1</p> <p>Convém que as experiências de projetos anteriores sejam utilizadas, quando disponíveis, para a seleção da estrutura organizacional mais apropriada.</p>	<p>A experiência adquirida numa campanha de lançamento está registrada das atas das reuniões e nos relatórios da missão.</p> <p>As atas de reunião nem sempre são elaboradas e os relatórios de missão não têm uma estrutura definida, onde possa ser exigido o registro da experiência adquirida.</p> <p>Não há um procedimento institucional para análise dessa experiência.</p>
<p>Convém que as atribuições de competência, autoridade e responsabilidade sejam definidas e as descrições de funções preparadas.</p>	<p>Há atribuições de autoridade e responsabilidade descritas do POP e no seu Anexo de Logística.</p> <p>No EST e no ESL, documentos originais da campanha, não constam itens que definam essas atribuições.</p> <p>Não existem exigências de competência definidas em nenhum documento de uma campanha de lançamento.</p>
<p>Convém que seja dada atenção especial às funções do projeto relativas à implementação e supervisão do sistema de qualidade e suas relações com outras funções do projeto.</p>	<p>A equipe do sistema de qualidade é muito pequena para cumprir as atribuições que lhe são dadas no POP.</p> <p>Não há uma compreensão do que essas atribuições representam nem há uma formação básica definida e exigida de todos os integrantes da equipe.</p> <p>Nem todo POP define atribuições para um sistema de qualidade.</p>
<p>Item 5.8.2</p> <p>Convém que seja definida a necessária competência em termos de educação, conhecimento e experiência para as pessoas atuantes no projeto.</p>	<p>O RI do Centro estabelece restrições de qualificação para gestores de alguns setores técnicos.</p> <p>Não há exigências documentadas para a qualificação de operadores e mantenedores dos sistemas do Centro.</p> <p>Não existe um Manual de Operações, onde estariam definidas as qualificações, atribuições, competências e responsabilidades para os integrantes de uma campanha.</p>
<p>Item 5.8.3</p> <p>Convém que o desenvolvimento da equipe inclua gerenciamento e ações individuais tomadas específica e basicamente para aumentar o desempenho da equipe</p>	<p>Os relatórios da campanha normalmente apresentam sugestões de melhoria e as formações adicionais que acontecem eventualmente ajudam no aperfeiçoamento profissional dos integrantes da equipe.</p> <p>Não há um procedimento, formal ou informal, que conduza uma análise crítica desses relatórios, para que os problemas ocorridos não reapareçam na campanha seguinte.</p> <p>O Plano de Capacitação nunca é integralmente cumprido devido aos crônicos contingenciamentos e a dificuldade de encontrar formação na área espacial.</p>

Tabela 27: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relacionados à comunicação
Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
<p>Item 5.9.1</p> <p>Convém que o formato, linguagem e estrutura de documentos sejam definidos para garantir a compatibilidade.</p>	<p>O EST (anexo A) é um documento que faz poucas exigências dos requisitos a serem apresentados pelo cliente. Sua estrutura está mais ligada a ensaios de armamentos de aeronaves, com envolvimento de instituições militares. Não são exigidas análises de risco.</p> <p>O ESL também não tem uma estrutura voltada para uso numa campanha de lançamento de foguetes nem se apresenta</p>

	<p>como documento de resposta ao EST.</p> <p>O POP não define uma data para o início da campanha. Todos os prazos são relativos a um dia D, determinado posteriormente pelo Diretor do CTA.</p>
<p>Convém que o plano de comunicação defina o sistema de gestão de informações, identifique quem enviará e quem receberá as informações e referencie os procedimentos de controle e segurança dos principais documentos.</p>	<p>O item VIII do Anexo de Logística não dá esclarecimentos quanto ao conteúdo do Plano de Comunicações exigido.</p> <p>O item V.5 do EST e o III.4 do ESL estão mais relacionados à disponibilidade e uso de equipamentos de comunicação.</p> <p>O item V do POP e o Anexo de Comunicação Social se traduzem em documentos que descrevem meios para a proteção das informações restritas da campanha contra agentes externos.</p> <p>Apesar de existirem muitos itens relativos à comunicação nos documentos de uma campanha, não existe um sistema de gestão de informações formal nas campanhas de lançamento.</p>

Tabela 28: Deficiências da ICA 55-74 nos processos relacionados aos riscos

Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
<p>Item 5.10.1</p> <p>Convém que sejam identificados os riscos dos processos e produtos do projeto e os meios para determinar quando os limites aceitáveis são excedidos.</p>	<p>Devido à grande semelhança entre campanhas de lançamento, os tipos de risco envolvidos numa campanha são conhecidos, embora todos os riscos não estejam formalmente identificados e definidos.</p> <p>O setor de segurança é o único que possui riscos quantificados e limites para sua aceitação.</p> <p>A telemedidas, por ser um sistema único, realiza nele manutenções preventivas rigorosas, tem reposição para a maioria dos equipamentos, uma equipe bem treinada e pode garantir alta confiabilidade para esse setor.</p> <p>Os demais setores (radares, tratamento de dados, comunicações, logística, sincronização, preparação e lançadores) operam com alguns sistemas críticos redundantes, mas não têm estudos sobre quantificação dos riscos nem o suporte adequado para as manutenções preventivas.</p>
<p>Item 5.10.3</p> <p>Convém que as soluções para eliminar, atenuar ou transferir riscos, as decisões para aceitar os riscos e os planos para se obter vantagem das oportunidades sejam preferencialmente baseados em tecnologias conhecidas ou dados de experiências anteriores, evitando-se, assim, a introdução de novos riscos.</p>	<p>O setor de segurança de vôo tem valores de referências para suas análises de risco.</p> <p>Nos demais setores adotam-se a redundância de sistemas como forma de atenuar ou transferir riscos.</p> <p>Essas redundâncias nem sempre são fruto de análises de viabilidade ou de justificativas tecnicamente convincentes.</p> <p>Não há um doutrinamento para proceder a análises das experiências adquiridas nas campanhas anteriores.</p>

Tabela 29: Deficiências da ICA nos processos relacionados a suprimentos

Fonte: Apêndice A

Recomendações da NBR ISO 10006	Realizado em uma campanha de lançamento
<p>Item 5.11.1</p> <p>Convém que seja permitido tempo suficiente para o processo total de</p>	<p>O processo de fornecimento de suprimentos é normalmente conduzido pela rotina administrativa do Centro, mas nada impede que um contrato de fornecimento seja estabelecido</p>

<p>suprimentos. Isso incluirá avaliação do fornecedor, estudo dos requisitos e revisão dos contratos pelos fornecedores.</p>	<p>para atender às necessidades de uma campanha. A dificuldade está nos prazos que a lei determina para o cumprimento das etapas desse processo. Eles podem ultrapassar o período da campanha.</p> <p>O fornecimento interno poderá enfrentar a mesma dificuldade se, no caso de estoques baixos ou despreparo da equipe, o setor fornecedor tiver que recorrer a fornecedores externos.</p>
<p>Item 5.11.2</p> <p>Convém que os documentos de suprimentos sejam estruturados para facilitar respostas precisas, comparáveis e completas pelos fornecedores potenciais.</p>	<p>Cada setor do Centro adota uma maneira própria para elaborar as especificações de fornecimento. É comum a inclusão de informações desnecessárias e a omissão de informações importantes nesses documentos. Não existe no CLBI um modelo de projeto básico, documento exigido pela Lei nº. 8.666, nem um atestado de conformidade entre o que foi fornecido e o que foi solicitado.</p> <p>Os setores fornecedores do Centro também adotam modelos próprios para suas OS.</p>

ANEXOS

ANEXO A - ESTRUTURA GERAL DE UM EXAME DE SITUAÇÃO TÉCNICA

I. Objetivo Geral da Operação.

II. Situação Geral:

1. Histórico;
2. Objetivos Específicos.

III. Descrição do Item Ensaiado.

IV. Organizações Necessárias à Operação:

1. Citar a missão atribuída à organização;
2. Citar o apoio requerido.

V. Recursos Necessários:

1. Material.
2. Pessoal:
 - alojamento;
 - transporte local.
3. Infra-estrutura operacional.
4. Fatores operacionais:
 - esforço aéreo operacional;
 - esforço aéreo transporte.
5. Comunicações.
6. Meteorologia.

VI. Cronograma de Operação.

ANEXO B - ESTRUTURA GERAL DE UM EXAME DE SITUAÇÃO DE LOGÍSTICA

I. Objetivo Geral da Operação

II. Missão da Unidade Apoiadora.

III. Apoio de Logística Existente:

1. Alojamento

2. Transporte

3. Infra-estrutura

4. Comunicações

IV. Linhas de Ação

Citar as ações necessárias para atender às necessidades não satisfeitas no item III.

V. Conclusão:

1. Capacidade de Apoio

2. Ações Recomendadas

3. Problemas Remanescentes

ANEXO C - ESTRUTURA GERAL DO PLANO DE OPERAÇÕES (POP)

Referências:

Documentos legais ou normativos que orientam a elaboração do POP.

Composição dos meios:

Relação das organizações envolvidas na campanha e seus respectivos responsáveis.

I- SITUAÇÃO:

Síntese das justificativas para a realização da campanha e a que planejamento estratégico do programa espacial brasileiro ela busca atender.

II-MISSÃO:

Descrição da campanha a ser realizada e seu período de realização.

III- EXECUÇÃO:

1- Concepção da Operação:

Descrição de como ocorrerá a operação e os objetivos a serem alcançados, que devem divididos em:

- a) Objetivos primários: o principal motivo da realização do lançamento;
- b) Objetivos secundários: resultados paralelos que podem ser obtidos com o lançamento.

2- Tarefas atribuídas

Definição das atribuições e responsabilidades dos órgãos envolvidos:

a) CGO:

Descrição dos itens de sua responsabilidade;

b) DEPED:

Descrição dos itens de sua responsabilidade;

c) Órgão apoiado (cliente):

Descrição das atribuições e responsabilidades do cliente;

d) CLBI (órgão apoiador):

Descrição dos itens de sua responsabilidade.

3- Instruções de Coordenação:

Estabelece a interação entre os organismos diretamente envolvidos na campanha e outras instituições que devam ser consultadas ou que disponibilizarão algum tipo de apoio.

4- Ativação do Plano:

Estabelece como e quando o POP será ativado, convertendo-se em uma Ordem de Operação (OOp).

IV- ADMINISTRAÇÃO E LOGÍSTICA:

Descreve as ações voltadas para o registro e a divulgação dos resultados dos processos existentes na campanha de lançamento. Apresenta a estrutura de coordenação com a designação dos responsáveis por todos os setores participantes.

V- COORDENAÇÃO E COMUNICAÇÃO:

- 1- Coordenação: descreve a estrutura de coordenação do CGO;
- 2- Comunicações: estabelecem os critérios para o trânsito seguro de informações, com referência ao Exame de Situação de Inteligência.

VI- OUTRAS PRESCRIÇÕES:

Informações sobre atualizações do POP, sua divulgação e confirmação de recebimento pelos envolvidos.

ANEXOS

- A – ANEXO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL:** Elaborado pelo CECOMSAER;
- B – ANEXO DE INTELIGÊNCIA:** Elaborado a partir do Exame de Situação de Inteligência;
- C – ANEXO DE LOGÍSTICA:** Elaborado a partir do ESL;
- D – ANEXO TÉCNICO:** Elaborado a partir do EST.

ANEXO D - ESTRUTURA GERAL DO ANEXO TÉCNICO DE UM POP

I- MISSÃO

Descrição das ações que serão executadas na campanha de lançamento pela equipe do cliente.

II-SITUAÇÃO GERAL

Descrição das condições para a realização do experimento e sua finalidade.

III- DESCRIÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Explicação de todas as atividades que serão executadas para a preparação e execução do experimento e os resultados esperados.

IV- DESCRIÇÃO DOS VEÍCULOS A SEREM ENSAIADOS

Descrição das ações de preparação e montagem do veículo, as restrições de segurança existentes, as pessoas e procedimentos utilizados.

V-DESCRIÇÃO DA CARGA ÚTIL

Descrição técnica de sua estrutura e características de seu funcionamento e o protocolo de comunicação com os meios no solo.

VI- CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DOS ITENS

VII DESEMPENHOS PREVISTOS

A trajetória nominal prevista para o veículo e a características dos sinais que serão medidos.

VIII-DADOS ADICIONAIS

Apêndices: (exemplos)

- 1- Desempenho dos veículos/cargas úteis ou itens a serem ensaiados
- 2- Informações sobre equipamentos
- 3- Plano de montagem
- 4- Etc

ANEXO E - ESTRUTURA GERAL DO ANEXO DE LOGÍSTICA DE UM POP

I- MISSÃO

Descrição das decisões a serem tomadas e das ações a serem executadas para apoiar a realização do experimento.

II-SITUAÇÃO GERAL

Descrição da forma como as ações de apoio serão realizadas

III- SUPRIMENTO

Identificar as necessidades de material de reposição e estabelecer as ações para atendê-las.

IV- MANUTENÇÃO

Situação do status da manutenção preventiva dos sistemas e as manutenções corretivas em andamento ou a serem realizadas

V- TRANSPORTES

Exigências para deslocamento do veículo e sua carga útil até a torre de lançamento e para o trânsito autorizado de pessoas entre os setores do Centro.

VI- PLANO DE SEGURANÇA DE VÔO

Documentos que registram as ações de interdição de espaço aéreo e marítimo e as ações para o caso de um vôo anormal.

VII- PLANO DE SEGURANÇA DE SUPERFÍCIE

Normas e procedimentos para o controle de acesso a áreas restritas, evacuação de área e atendimento médico em caso de acidente.

VIII- PLANO DE COMUNICAÇÃO

Descrição do sistema de comunicação para o público interno e controle de divulgação de informações para o público externo.

IX- PESSOAL

Relação das pessoas do Centro envolvidas na campanha e suas respectivas atribuições.

X- CUSTOS ESTIMADOS

Levantamento de todos os gastos durante o período de realização da campanha.

XI- DADOS ADICIONAIS

Apêndices: (exemplos)

Lista de Pessoal;
Cronologia dos Eventos;
Rotina Operacional;
Etc.

ANEXO F - ELEMENTOS PARA CERTIFICAÇÃO NO ICB

Elementos de Base para Certificação no ICB	
Item	Descrição/Objetivo
01-Projetos e gestão de projeto	<p>Projeto é um conjunto de ações realizadas para alcançar um objetivo definido no contexto de uma missão específica, onde são identificados seu início e fim.</p> <p>Atributos do projeto são: inovação, complexidade, condições jurídicas, interdisciplinaridade e divisão de trabalho.</p> <p>GP envolve planejar, organizar, acompanhar e controlar os aspectos do projeto e a motivação de todos os implicados para alcançar os objetivos de maneira segura e sob critérios definidos de custos, prazos e desempenho.</p>
02-Implementação da GP.	<p>Necessária para prover um bom desempenho organizacional e evitar os erros habituais cometidos na busca dos objetivos. Inclui as etapas de decisão da Administração, desenvolvimento do conceito de implementação e formação, realização em projeto piloto, avaliação de resultados e aplicação em outros projetos. Devem ser desenvolvidas as diretrizes e o manual de GP. Uma análise de esforço-benefício deve garantir as vantagens da GP.</p>
03-Gestão por projetos	<p>Conceitos para organizações orientadas a projetos, acrescentam flexibilidade e dinamismo organizacional, descentralizam a responsabilidade e melhoram seu desempenho e inovação. Gestão por projetos necessita de uma gestão de programa (conjunto de projetos necessários para alcançar determinados objetivos incluídos numa estratégia global da organização), um comitê de acompanhamento, um controle central, equipe e diretor de projetos e um círculo de chefes de projeto.</p> <p>Os métodos de gestão por projetos utilizam uma carteira de projetos, coordenação dos momentos de verificação, gestão orçamentária, planejamento de riscos e oportunidades.</p>
04-Abordagem e integração do sistema	<p>Um sistema é um conjunto de elementos, mais ou menos concretos, que interagem entre eles e com seu contexto.</p> <p>A abordagem do sistema permite estabelecer um modelo para simplificar estruturas multitarefa existentes em muitas situações de projeto.</p> <p>A gestão de sistemas inclui a especificação de parâmetros, a concepção, análise e desenvolvimento do sistema.</p> <p>A função integração reúne diferentes atividades, ensaios, interesses, resultados, coordenação e controle visando alcançar os objetivos do projeto e garantir seu sucesso. Integração é considerada como uma das funções características mais importantes do gestor de projetos.</p>
05-Contexto do projeto	<p>Um projeto é formado, avaliado, lançado e realizado num contexto (ambiente de projeto) que o influencia direta ou indiretamente. Os padrões, problemas, tendências e forças têm um impacto sobre a maneira como o projeto é conhecido e desenvolvido. O contexto envolve aspectos geofísicos, ecológicos, sociais, psicológicos, culturais, políticos, econômicos, financeiros, jurídicos, contratuais, organizacionais, tecnológicos e estéticos.</p> <p>As partes interessadas são pessoas ou grupos de pessoas que participam, têm um interesse no desempenho ou são impactadas pelo projeto.</p>
06-Fases e ciclo de vida do projeto	<p>Uma fase de projeto é um determinado período de tempo razoavelmente separado de outros. Cada fase é delimitada no tempo e inclui atividades consistentes e resultados específicos para atingir um determinado objetivo. Modelos de fases podem incluir pré-exequibilidade (validação preliminar de opções de concepção), exequibilidade (estudo da viabilidade da concepção), definição, provisionamento, realização, operação, transferência e finalização do projeto.</p>

	<p>Marcos de referência (<i>milestones</i>) são eventos que indicam mudanças de fase ou retomada de fases anteriores.</p> <p>O ciclo de vida de do projeto é o encadeamento de fases pelas quais ele passará para atingir seus objetivos.</p> <p>O ciclo de vida de um sistema difere daquele de um projeto. Muitos projetos podem ser empreendidos durante o ciclo de vida de um sistema. Geralmente a duração de um sistema não é pré-determinada.</p>
07-Desenvolvimento e avaliação de projetos	<p>A avaliação do projeto consiste em calcular sua viabilidade e rentabilidade. Além de cálculos econômicos e financeiros, pode incluir atribuições do ambiente, saúde, segurança e a certeza de alcançar os desempenhos previstos.</p> <p>Os resultados do projeto são avaliados sob os aspectos de sucesso econômico, exequibilidade, viabilidade, vantagens e inconvenientes para as partes interessadas, conformidade com objetivos comuns e expectativas gerais, riscos e interferências e capacidade de financiamento.</p> <p>Os métodos de avaliação de projetos envolvem análise de rentabilidade, valor do projeto, exequibilidade e impacto, valor atual líquido, descontos no fluxo de caixa, taxas internas de rentabilidade e período de reembolso.</p> <p>Durante o ciclo de vida do projeto são realizadas as auditorias no conjunto ou em parte da organização e revisões de partes do projeto em determinados momentos. Essas ações são executadas por pessoas que não estejam diretamente engajadas no projeto, mas o conhecem bem.</p> <p>A análise pós-projeto avalia o alcance real dos objetivos, finaliza a documentação do projeto e formaliza a experiência adquirida.</p>
08-Objetivo e estratégia do projeto	<p>A estratégia do projeto é o conjunto de todos os objetivos particulares a serem atingidos envolvendo produtos e processos. São medidas quantitativas e qualitativas pelas quais a conclusão do projeto será julgada. A estratégia deve ser estabelecida no início do projeto, ser tão completa quanto possível e cobrir todos os assuntos principais. Durante a realização do projeto, a estratégia deve ser progressivamente atualizada (revisão da estratégia do projeto) e cuidar de problemas externos que possam afetar a viabilidade do projeto desde sua origem.</p> <p>A definição do projeto deve descrever as tarefas e as condições básicas do projeto.</p> <p>Os objetivos do projeto cobrem todos os principais problemas. Isso envolve aspectos técnicos, financeiros, organizacionais, de prazos, qualidade, segurança, recursos humanos, logística, aprovisionamento, sistemas de informação e tecnologia.</p> <p>A GP fornece um conjunto de métodos práticos para estabelecer e avaliar a estratégia e os objetivos do projeto.</p>
09-Critério de sucesso e falha de projeto	<p>Critérios de sucesso e de falha servem de referência para julgar o sucesso ou as falhas relativas ao projeto. Sua identificação e a possibilidade de medi-las são condições prévias importantes. Os critérios de sucesso devem ser estabelecidos, julgados e analisados especificamente para cada projeto e cliente.</p> <p>Três tipos de critérios podem ser identificados: aqueles da organização patrocinadora do projeto; critérios clássicos de GP (custos, prazos e desempenho); utilidade dos participantes. O fato dos objetivos iniciais do projeto não serem atingidos não implica, necessariamente, que houve um fracasso.</p> <p>Os critérios de sucesso podem incluir: cumprimento das funcionalidades esperadas; respeito às exigências do cliente; rentabilidade para o empreendedor; satisfação de necessidades de todas as partes interessadas; cumprimento dos objetivos pré-estabelecidos.</p> <p>Alguns critérios de falha são: aumento dos custos e prazos; perda de qualidade; desconsideração com pedidos e reclamações.</p> <p>Fatores mais fluidos podem se tornar fortemente críticos para o sucesso ou fracasso do projeto, tais como: qualificação do pessoal engajado; comportamento nos conflitos; motivação ao trabalho; estilo de gestão; comprometimento com o projeto.</p>

10-Início do projeto	<p>É a primeira fase do projeto, onde se criam as condições prévias para seu sucesso e se estabelecem as bases de sua execução. Caracteriza-se por expectativas ainda não definidas, uma grande incerteza e uma restrição de tempo.</p> <p>As tarefas mais significativas desse processo são: mobilização da equipe; preparação dos equipamentos e instalações; definição do escopo e objetivos do projeto; concepção e esclarecimento de suas condições básicas; definição e estabelecimento da organização do projeto, dos procedimentos do trabalho comum e do planejamento inicial; formalização da carteira de projeto.</p> <p>O planejamento da GP é uma condição prévia importante para seu início.</p> <p>O início do projeto envolve especialmente a mobilização de sua equipe. Seus objetivos são: criar uma visão repartida da missão do projeto, que identifique seu contexto, alvo e objetivos; obter o acordo sobre o plano de ação, definindo o conteúdo do projeto, sua organização e as restrições de qualidade, custos e prazos; ativar a equipe de projeto, fazendo os acordos sobre o modo de trabalho e seus canais de comunicação; direcionar a equipe para o alvo do projeto e os métodos para alcançá-lo.</p>
11-Encerramento do projeto	<p>É o desfecho dos trabalhos após os resultados do projeto terem sido implementados. Isso envolve dois processos: a oferta do pacote de valor, a aprovação do patrocinador e a recepção pelo cliente; a formalização do retorno da experiência com o projeto.</p> <p>As tarefas principais da transferência do pacote de valor são: entrega dos manuais de utilização, protocolos de ensaios e registros de inspeção; avaliação final da situação financeira; lista dos assuntos pendentes e trabalhos finais; listas das reclamações; acordo sobre treinamento, garantias e responsabilidades.</p> <p>No contexto de uma reunião de encerramento, pode ser efetuada uma revisão da experiência para prover uma melhoria contínua dos processos. Isso inclui: produção, verificação e validação dos dados referentes aos pacotes de valor do projeto, tais como fichas de dados e estado final da configuração; identificação de eventos importantes, interferências e ações de controle; atualização das bases de dados para a gestão do conhecimento; medida da satisfação do cliente e dos membros da equipe de projeto; avaliação do desempenho e cumprimento dos objetivos; recomendações e propostas de melhorias.</p> <p>O encerramento do projeto é a última fase do seu ciclo de vida, antes do início da produção.</p>
12-Estruturas do projeto	<p>A arborescência (estrutura do trabalho) do projeto é a estrutura pela qual ele é decomposto em elementos de trabalho.</p> <p>A estrutura de distribuição de trabalho (WBS) é a representação gráfica do projeto. A distribuição pode ser baseada em funções, produtos, responsabilidades, geografia ou uma combinação desses itens. Essa estrutura termina em áreas ou lotes de trabalho.</p> <p>O WBS é o instrumento central da comunicação e organização do projeto. Ele descreve os pacotes de valor e ações necessárias para que as realizações técnicas possam ser gradualmente verificadas e medidas e para fornecer a estrutura conceptual do planejamento e controle integrados do trabalho.</p> <p>Os lotes de trabalho definem e descrevem o conteúdo do trabalho, seus objetivos, resultados esperados, os responsáveis, as datas e durações, os recursos necessários, as hipóteses e orçamentos.</p> <p>As atribuições são principalmente feitas por uma matriz de responsabilidade de tarefas ou de atribuição de responsabilidades.</p>
13-Abrangência e conteúdo	<p>A partir de uma situação inicial, o projeto produz estados intermediários e o estado final de um sistema. Cada estado do sistema deve preencher requisitos funcionais que serão recolhidos e analisados antes da definição dos objetivos e implementação das soluções. Isso inclui: identificar e analisar o estado existente; criar soluções novas; definir ações permanentes para passar do estado inicial ao novo estado.</p> <p>A definição de funções que deverão ser preenchidas pelos novos estados do sistema e processos de mudanças e a formatação do conteúdo do projeto para o</p>

	<p>auxílio às alternativas de concepção serão elaboradas e decididas com a descrição do conteúdo e a abrangência do projeto ao longo das diferentes fases: as funções novas ou modificadas são definidas para o âmbito dos projetos organizacionais; as instalações novas ou modificadas são definidas nos desenhos, esquemas e descritivos dos projetos de construção; os produtos novos ou modificados são definidos nos projetos de desenvolvimento.</p> <p>A concepção e realização dos novos estados do sistema estão descritas e estruturadas no item 12. O conteúdo e abrangência são a base da gestão da configuração e das modificações (item 17).</p> <p>É importante que os dirigentes conheçam o conteúdo do projeto e possam delimitá-lo de maneira correta para não perder objetividade nem desperdiçar recursos.</p>
14- Prazos e cronogramas	<p>Cronograma é a seleção e aplicação de técnicas apropriadas para produzir um programa ou seqüência visando alcançar as datas e objetivos importantes do projeto. Isso inclui identificar e incorporar as fases, datas marcantes, requisitos e disponibilidade de recursos, seqüência e inter-relação das atividades, limitações de tempo e restrições externas e internas.</p> <p>A GP fornece técnicas específicas de programação, tais como cartas de Gantt ou de barras, CPM, programação dos recursos e dos marcos importantes.</p> <p>As principais tarefas de programação são: detalhar os lotes de trabalho; definir as interações lógicas; gerar o cronograma; estimar a duração das atividades; otimizar e divulgar o cronograma; comparar as novas previsões com aquelas feitas para os objetivos e datas; atualizar os custos, recursos e pacotes de valor.</p>
15- Recursos	<p>Os recursos são constituídos de pessoal da equipe de projeto, equipamentos, materiais e instalações necessárias à realização do projeto.</p> <p>O planejamento de recursos inclui a identificação dos recursos necessários e a otimização do cronograma para utilizar os recursos disponíveis e aqueles adquiridos externamente.</p> <p>A avaliação dos recursos necessários para realizar todo ou parte do projeto utiliza vários métodos de estimação, entre os quais se destacam: estimativa analítica; entrevista com peritos; algoritmos de cálculo.</p> <p>A estimativa começa geralmente pela quantificação dos recursos necessários, transformada em orçamento financeiro com o uso de tabelas de taxas unitárias ou custos reais.</p> <p>Identificar a disponibilidade de recursos inclui determinar as datas de sua necessidade, qualificação (capacidade de desempenhar atividades específicas) e ter uma visão do conjunto.</p> <p>Para as necessidades do planejamento, os recursos relativos às atividades do projeto somente são considerados durante sua duração. Sob modificação de datas e número de recursos as adaptações devem ser efetuadas de acordo com as prioridades (ex.: minimização das variações de carga do projeto).</p>
16- Controle de custos e financiamento	<p>O planejamento e controle de custos identificam e quantificam os custos previstos de cada elemento do projeto, comparam as necessidades orçamentárias estimadas e reais e re-estimam custos previstos. As condições prévias são a medição e quantificação dos pacotes de valor do projeto e o suficiente conhecimento do ambiente e das condições de base. As principais tarefas incluídas nesse processo são: análise e estimativa dos custos dos elementos do WBS; individualização dos custos de pessoal, de equipamentos e de aquisições; estabelecimento dos itens de custos; definição dos objetivos dos custos; medida das despesas e dos custos incorridos; comparação entre as despesas previstas e reais; análise dos desvios e suas causas; apreciação de todas as modificações e reclamações; avaliação das tendências de custos; estimativa dos custos restantes e dos custos previstos para a conclusão; aplicação de medidas para controlar os custos.</p> <p>Entre os instrumentos do controle dos custos estão os registros quantitativos, o código dos custos e as curvas em S.</p> <p>O financiamento do projeto envolve principalmente o processo de mobilização</p>

	<p>dos fundos necessários da maneira mais prudente e favorável. Suas principais tarefas são: mobilização de fundos; análise das conseqüências do contrato sobre o financiamento; alocação de orçamento aos itens do WBS; cálculo do fluxo de caixa; obtenção de autorização para pagamentos; validação e gestão de orçamentos; cobertura dos gastos incorridos; avaliação das modificações no orçamento durante a vida do projeto.</p> <p>Entre as técnicas ligadas ao financiamento estão: o retorno sobre o investimento; o valor atual líquido; o tempo de reembolso.</p>
17-Configuração e modificação	<p>A configuração é o conjunto das características funcionais e físicas do produto objeto do projeto, conforme descritas na documentação técnica e atingidas posteriormente pelo produto.</p> <p>A GC inclui todas as medidas técnicas e organizacionais que permitem sua identificação, seu controle, a contabilização de seu estado e sua auditoria.</p> <p>Os pacotes de valor do projeto são enfatizados pela compilação e documentação sistemáticas do estado real da configuração, do controle das modificações, da verificação do produto durante sua formalização e da transmissão de informações atualizadas a todos os membros do projeto.</p> <p>A gestão de modificação se concentra no total controle do estado do projeto. Ela permite identificar, descrever, classificar, avaliar, aprovar, realizar e verificar as modificações. Uma referência inicial bem definida é a condição prévia para um efetivo controle de mudanças e é necessário que haja um procedimento sistemático e bem documentado. Isso inclui: registro de todas as modificações propostas (pedido de modificação com informações sobre o conteúdo, riscos, qualidade, custos e prazos); análise das conseqüências para o projeto; autorização ou rejeição pelas autoridades competentes; realização das modificações; auditoria das modificações realizadas.</p> <p>Todas as partes podem solicitar modificações, que devem ser gerenciadas como propostas ou aprovadas. As mudanças podem ser vistas como potenciais melhorias contratuais.</p>
18-Riscos do projeto	<p>Um risco é a possibilidade de um projeto não ser realizado conforme previsto para seus objetivos (especificações, custos, tempo, etc.) e condições externas. Os desvios são considerados dificilmente aceitáveis ou inaceitáveis.</p> <p>A gestão de riscos no contexto do projeto envolve os processos de identificação, classificação, quantificação e a gestão do tratamento dos riscos. A análise e a gestão dos riscos do projeto utilizam uma abordagem formal (não intuitiva). Os processos consideram todas as fases do ciclo de vida do projeto.</p> <p>Riscos do projeto são eventos incertos ou situações possíveis que tenham impacto negativo no sucesso global do projeto, resultados específicos ou eventos que podem provocar estragos imprevisíveis. Eles se caracterizam por sua probabilidade de ocorrência e a potencial extensão do impacto e estão sempre presentes nos projetos, independentemente de seu tamanho e complexidade.</p> <p>Os riscos podem ser classificados pela sua natureza e origem (custos, prazos, segurança, técnicos, psico-sociológico, etc.).</p> <p>As ações mais conhecidas para tratar riscos são: evitá-los ou eliminá-los; reduzi-los, confirmá-los, transferi-los; aceitá-los. Essas ações visam reduzir ou eliminar o impacto do risco no projeto. A gestão dos riscos inclui também a documentação dos riscos, o controle das ações de tratamento e a gestão de oportunidades.</p>
19-Medidas de desempenho	<p>É o conceito utilizado para representar o progresso físico alcançado em relação ao desempenho de custos e prazos. As medidas contínuas do status do projeto são vitais para o controle efetivo dos custos e prazos. O fornecimento dessas medidas dá uma verdadeira e significativa avaliação do desempenho do projeto em custos e prazos, além dos valores apreendidos.</p> <p>As informações das medidas são usualmente colhidas no nível das tarefas do projeto e consolidadas nas estruturas de relatórios (ex.: WBS).</p> <p>A análise de valor apreendido é uma maneira útil de calcular e avaliar o progresso do projeto. Os indicadores atualizados do status do projeto são: custo orçado para o trabalho programado (BCWS); custo orçado para o trabalho</p>

	<p>realizado (BCWP); custo real do trabalho realizado (ACWP).</p> <p>A comparação do valor apreendido (BCWP) com o BCWS e o ACWP cria dois indicadores: a variância de prazo e a de custo.</p> <p>Os resultados dessa análise podem ser utilizados na indução de projeções de prováveis desvios nos custos e prazos do projeto.</p>
20-Controle do projeto	<p>Esse processo inclui o estabelecimento de objetivos e planos de ação, medida do desempenho real, comparação do desempenho real com o previsto no início do projeto e a realização de medidas corretivas rapidamente.</p> <p>O controle do projeto combina funções de planejamento, tomada de decisões e inspeções de todas as atividades ligadas ao trabalho, custos e prazos. Isso permite assegurar que os trabalhos efetuados nas diversas entidades e localizações se ajustam bem em termos de prazos, conteúdo e custos para alcançar os objetivos do projeto de maneira efetiva. O controle inclui as seguintes tarefas principais: estabelecimento de um sistema eficaz de registros; acompanhamento do desempenho do projeto em datas pré-definidas; análise dos desvios entre o objetivo previsto e o real; implementação de um sistema de autorização de trabalho; projeção de tendências; planejamento de alternativas e simulações; desenvolvimento e implementação de ações de controle; ajuste ou modificação dos objetivos do projeto (revisão do plano).</p> <p>Mesmo que o controle do projeto seja uma das funções originais da GP, é possível designar uma entidade independente para realizá-lo (controlador externo do projeto).</p> <p>Quanto maior for a frequência dos relatórios, mais antecipadas serão as ações corretivas e mais durável seu efeito.</p>
21-Informações, documentação e resultados.	<p>A colheita, divisão e armazenamento de informações são elementos fundamentais num projeto. Os sistemas de informação e a documentação respondem às necessidades de informação e aos pedidos correspondentes de pessoas que trabalham no projeto e dependem das informações disponíveis. Os sistemas de informação deveriam recolher, armazenar, tratar, resumir, distribuir e recuperar eficazmente as informações relativas ao projeto. Uma apresentação objetiva da informação dá uma visão de conjunto do projeto com dados tão reais quanto possível. As disfunções e as coes possíveis são igualmente evidenciadas.</p> <p>Os sistemas de informação estão apoiados nas possibilidades atuais de tecnologias de informação. As informações circulam em redes e seu armazenamento realizado com os recursos da informática.</p> <p>A recuperação e fornecimento de informações relativas ao projeto a partir da documentação existente (anúários, outros projetos, retorno da experiência, bibliografia, endereços) são ações importantes para melhorar a eficiência do projeto.</p> <p>Num projeto a informação é normalmente armazenada numa documentação distribuída, que deve ser concebida e organizada antecipadamente, atualizada e verificada permanentemente. A autenticidade e conveniência da informação devem ser verificadas de acordo com as necessidades da gestão do projeto.</p> <p>Reportagem é um tipo padrão de comunicação endereçada a destinatários específicos e podem incluir diferentes de relatórios. São documentados os trabalhos realizados até o presente e apresentadas as últimas previsões para as atividades futuras. Os novos valores para os objetivos planejados e alcançados são comparados com aqueles do último relatório.</p> <p>Geralmente, o desenvolvimento do projeto é feito em paralelo com sua documentação.</p>
22-Organização do projeto.	<p>É uma concepção temporária da organização mais apropriada da estrutura do projeto. Inclui: a identificação de todas as unidades organizacionais; definição das funções e interfaces; definição das responsabilidades e autorizações; atribuições das unidades organizacionais; normas aplicáveis à estrutura e aos procedimentos.</p> <p>Dependendo de como a GP é integrada à organização da empresa, podem ser utilizados três tipos básicos de estrutura de projeto: funcional; de projeto autônomo; matricial.</p>

	<p>A concepção da estrutura a ser utilizada deve considerar as influências ambientais e culturais. Ela pode mudar ao longo do ciclo de vida do projeto e conforme os tipos e condições do contrato.</p> <p>O organograma funcional (OBS) define a organização do projeto. A estrutura de distribuição de trabalho (WBS) e o OBS se combinam para formar a matriz de responsabilidades, na qual a responsabilidade para cada elemento do WBS está atribuída a um elemento único do OBS.</p> <p>A organização promove a distribuição do trabalho e a coordenação/integração das tarefas. Usualmente, há uma crescente autonomia dos membros do projeto e alguma auto-organização dos grupos do projeto.</p>
23-Trabalho de equipe	<p>As equipes são grupos de pessoas que trabalham juntas para alcançar objetivos definidos. Os membros das equipes de projeto geralmente vêm de departamentos técnicos, com bases de conhecimento, expectativas e capacidades diferentes.</p> <p>A formação da equipe de projeto é feita simultaneamente de maneira formal, graças a reuniões, oficinas ou seminários de lançamento do projeto pelo chefe e membros da equipe, e de maneira informal, com a criação de um espírito de equipe que recrute pessoas para trabalhar juntas por motivação individual, encontros sociais e outras estratégias similares. As dificuldades são ligadas às situações próprias do projeto, às diferenças culturais e de educação, às divergências de interesses e ao modo de trabalho dos membros.</p> <p>A dinâmica do grupo pode aumentar ou diminuir o desempenho do projeto. O processo de desenvolvimento da equipe passa por fases similares (formação, turbulências, normalização, desempenho), independente do tipo de equipe.</p> <p>O trabalho em equipe cria estruturas sociais: funções específicas são atribuídas aos membros que geram expectativas. O status de um membro representa sua reputação na equipe e depende da sua contribuição para o desenvolvimento e desempenho da equipe. A habilidade para uma equipe funcionar baseia-se em regras que são definidas externamente ou desejadas internamente.</p>
24-Liderança	<p>É o ato de criar um sistema social no qual o líder e seus seguidores executam uma tarefa ou resolvem um problema (ou tentam fazê-lo) com a máxima efetividade.</p> <p>Inclui, também, influenciar o comportamento e atitudes de indivíduos ou grupos para alcançar certos objetivos. Isso é feito pela organização, planejamento, controle e direção dos recursos. Liderança, enfim, é a arte de fazer os outros seguirem um determinado caminho.</p> <p>Ela é a principal tarefa do gerente do projeto. Diferentemente das atribuições do cliente que, particularmente, define os objetivos e condições de base do projeto, ela assegura a coerência com o ambiente do projeto e busca o apoio e o financiamento do projeto.</p> <p>Delegação é a utilização de outros indivíduos ou organizações para efetuar trabalhos do projeto. É necessário avaliar os conhecimentos específicos, a disposição, a empatia, os prazos e os recursos disponíveis. Além disso, os objetivos e as tarefas devem ser formulados claramente.</p> <p>As técnicas de liderança se diferem na participação das decisões e no suporte de gestão dos liderados. As relações entre o líder e seu grupo dependem do estilo de gestão. Os elementos básicos da liderança são: motivação; ordens; incentivos; sanções (poder).</p>
25-Comunicação	<p>Representa a efetiva transmissão da informação e a interação entre as partes interligadas. Ela é usada na criação das pré-condições para a motivação, o trabalho e as decisões dos agentes receptores.</p> <p>A comunicação assume várias formas (oral, escrita, textual ou gráfica, estática ou dinâmica) e mídias (papel, eletrônica, mensageiros, verbal ou não verbal, etc.). A comunicação ocorre em conversações, encontros, oficinas, conferências e na troca de mensagens, opiniões e relatórios. Uma importante atribuição da GP é a comunicação com o ambiente do projeto.</p> <p>A comunicação é freqüentemente ambígua. É necessário interpretar a informação considerando seus portadores. Em projetos, problemas de comunicação devem ser</p>

	<p>detectados, analisados e resolvidos instantaneamente. A habilidade para comunicar e a competência em técnicas de comunicação devem ser uma importante qualidade da GP.</p>
26-Conflitos e crises	<p>Gestão de conflitos é a arte de gerenciar os afrontamentos criativamente.</p> <p>Os projetos e contratos podem provocar conflitos, apesar dos acordos e regulamentos. Os conflitos surgem em todos os níveis devido a dois motivos: há muitos interlocutores diferentes atuando em conjunto mas com objetivos próprios que podem, em certos momentos, entrar em contradição; pessoas que mal se conhecem são forçadas a trabalhar juntas sob pressão.</p> <p>Conflitos implicam mudanças (sintomas) e podem ameaçar a conclusão do projeto, embora também possam melhorar os conhecimentos e os pacotes de valor do projeto. Conflitos podem ocorrer com uma, duas ou mais pessoas ou partes e podem ter uma dinâmica que provoque o envolvimento de mais pessoas. Uma crise é um caso especial de conflito e é caracterizada pela ausência de diálogo, pelo bloqueio, retirada ou longa paralisação. A gestão de conflitos deve canalizá-los para um resultado positivo, de preferência sinergicamente.</p> <p>Meios potenciais de resolver conflitos são: reconhecimento; colaboração; compromisso; prevenção ou uso do poder. Cada um deles depende do equilíbrio entre os interesses envolvidos. A regulação de conflitos corporativos requer disposição de todas as partes e o julgamento de um mediador neutro.</p>
27-Provisões e contratos	<p>As provisões cobrem: avaliação de opções disponíveis; elaboração da estratégia contratual; análise da opção de fazer ou comprar; preparação de documentos contratuais; pesquisa e escolha de fornecedores; administração contratual; armazenamento; inspeção e transporte de mercadorias.</p> <p>A gestão contratual cobre a concepção, conclusão, atualização, e realização de contratos que permitem alcançar os objetivos do projeto. Isso inclui: a determinação e aprovação de cláusulas contratuais relativas às perdas, retardos, responsabilidades, garantias, especificações, preços, formas de pagamento e cronogramas; a análise do contrato e a preparação das obrigações da equipe do projeto; o acompanhamento dos problemas contratuais, representados pelas mudanças que podem ter um impacto na formulação do contrato, suplementos ou reclamações.</p> <p>A gestão de direitos controla e avalia as modificações e suas conseqüências econômicas para identificar e fazer valer as reivindicações. Isso inclui a preparação e validação de suas próprias reivindicações e a proteção contra aquelas das partes adversas.</p>
28-Qualidade do projeto	<p>Qualidade são todas as características de uma entidade que repercutem na sua habilidade de satisfazer necessidades expressas ou implícitas.</p> <p>Gestão da qualidade compreende todas as atividades de gestão que determinam a política de qualidade, objetivos e responsabilidades e os implementam através de planejamento, controle, garantia e melhoria da qualidade.</p> <p>O sistema de gestão da qualidade é a estrutura organizacional, procedimentos, processos e recursos necessários para implementar a gestão da qualidade.</p> <p>Três diferentes níveis de gestão da qualidade são geralmente encontrados: garantia da qualidade, que define os requisitos da documentação e procedimentos para estabelecer um nível pré-definido de desempenho; controle da qualidade, que é a aplicação de técnicas e processos de medida que permitem estabelecer um nível de desempenho pré-definido; gestão da qualidade total, que é uma abordagem de gestão focalizada sobre a qualidade e o sucesso comercial de longo prazo apoiado na satisfação do cliente e voltado para o bem dos membros da organização e da sociedade em geral. A gestão de qualidade se baseia no princípio das melhorias contínuas.</p> <p>A definição das atividades de gestão da qualidade é de responsabilidade da gestão do projeto, estando sua aplicação assegurada por todos os membros da equipe de projeto.</p>

Figura 24: Elementos de base para a certificação no ICB.

Elementos Adicionais para Certificação no ICB	
Item	Descrição/Objetivo
01-Informática e projetos	<p>A informação é utilizada para responder questões. As partes implicadas num projeto obtêm informações de bancos de dados e de sistemas de informação.</p> <p>A informática trata: das solicitações dos usuários; do sistema aplicativo que responde a essas solicitações; dos programas e equipamentos utilizados para a entrada, registros, processamento, visualização, saída e comunicação de dados. O termo tecnologia de informação também é utilizado para definir esse elemento.</p> <p>O gerente do projeto deve avaliar e supervisionar a utilização da tecnologia de informação para todas as atribuições da GP (cronograma, custeio, administração do projeto, gestão de dados e de documentos, processos de trabalho).</p> <p>A informática desempenha um papel importante em muitos projetos. Nesse caso, o gerente do projeto deve compreender os objetivos, as tarefas e os processos decisórios relativos à fase de concepção, especificação, desenvolvimento, implementação e transferência de projetos e saber incluí-los na gestão global do projeto.</p>
02-Normas e regulamentação	<p>Os padrões, normas e recomendações definem todos os tipos de sistemas, métodos, procedimentos e processos em GP. Eles envolverão também as aprovações, os controles e as normas técnicas e constituirão uma ferramenta de trabalho para tratar eventos únicos ou recorrentes na vida do projeto.</p> <p>Em geral, a padronização tem o objetivo de uniformizar a terminologia, de permitir uma compreensão comum e de fornecer uma base comum para os acordos contratuais. Isso facilita a cooperação entre os parceiros do projeto.</p> <p>Uma boa aceitação e aplicação de padrões e regulamentos devem ser obtidas com uma colaboração estreita entre os membros da equipe do projeto, pelos serviços implicados na organização, pelos parceiros do projeto (incluindo as associações profissionais e industriais e representantes dos diversos setores).</p> <p>Uma padronização multi-empresas é estabelecida, nacional e internacionalmente, por organismos especializados, tais como: Instituto Britânico de Padrões (BSI); Instituto de Normas Alemãs (DIN); Associação Francesa de Normalização (AFNOR); Organização Internacional de Padronização (ISO).</p> <p>Todos esses institutos publicam padrões e regulamentos no âmbito de GP.</p>
03-Resolução de problemas	<p>Realizar um projeto significa trabalhar com muitos problemas diferentes. Os métodos de resolução de problemas descrevem procedimentos sistemáticos desde a detecção de um problema até a decisão sobre as ações a serem tomadas.</p> <p>O ciclo padrão de resolução de problemas é um procedimento elementar aplicado aos problemas simples, cujas etapas importantes são: impulsão; análise inicial e organização; análise da situação, definição dos objetivos; síntese, elaboração e análise de soluções; avaliação e decisão; resultados e implementação. Cada etapa adota seu respectivo método.</p> <p>Para resolução de problemas, são utilizadas algumas técnicas fundamentais de engenharia aplicáveis igualmente em outras áreas profissionais: ir da síntese ao detalhe e retornar à síntese; elaboração e avaliação de opções; pensamento sistêmico; técnicas de criatividade; prototipagem; análise do valor; análise global dos benefícios.</p> <p>Os projetos podem ser considerados como a soma de um grande número de processos de resolução de problemas. Se cada um dos processos for eficaz (custos baixos e prazos estendidos) e eficiente (regras apropriadas e bem aplicadas no verdadeiro problema), eles contribuirão muito para o sucesso do projeto e seu gerente se mostrará mais interessado em resolver os problemas.</p>
04-Negociações e reuniões	<p>Soluções para problemas devem ser encontradas pelos parceiros ou pessoas implicadas. O resultado pode ser um consenso ou uma decisão.</p> <p>A solução é normalmente encontrada através de um processo conduzido por</p>

	<p>etapas. Os procedimentos seguidos e a seleção das pessoas e partes envolvidas (negociação contratual ou mediação) são elementos importantes da gestão da negociação.</p> <p>As discussões e reuniões são instrumentos habituais das negociações.</p> <p>A gestão de reuniões inclui a preparação, a direção e o acompanhamento posterior das reuniões. Os métodos de gestão de reuniões tratam do conteúdo (elementos subjetivos e objetivos), do procedimento de reunião, do seu horário, das técnicas de decisões e da documentação dos resultados. Elementos similares são aplicáveis às discussões com um interlocutor único.</p> <p>Os assuntos usuais de discussão são: acordo com o cliente sobre os objetivos do projeto; negociações com os poderes públicos que autorizarão o projeto; negociação contratual litigiosa com fornecedores; preservação do engajamento do pessoal no projeto.</p> <p>De acordo com os interesses dos parceiros, ou um consenso é alcançado ou a negociação é postergada ou concluída sem resultados.</p> <p>A preparação (datas, pessoas convidadas, posições, objetivos, informação preliminar), a condução e o acompanhamento das negociações são responsabilidades importantes do gerente do projeto.</p>
05-Organizações permanentes	<p>Organizações permanentes têm objetivos de longo prazo e sobrevivem num contexto que evolui. Os projetos são realizados em uma organização permanente e utilizando recursos, trabalhos ou produtos fornecidos por organizações permanentes.</p> <p>O pessoal que trabalha em projetos mantém geralmente suas ligações com a organização permanente, numa configuração matricial mais ou menos direta. O sistema estabelecido durante o projeto é utilizado e mantido pela organização permanente.</p> <p>O gerente do projeto deve saber como as organizações permanentes ligadas ao projeto trabalham com: tarefas, autoridade e responsabilidade; estrutura da organização; procedimentos e tomadas de decisão. Isso é necessário para que o gerente de projeto tenha uma relação permanente com essas organizações e é particularmente importante quando o projeto traz modificações a sua infraestrutura ou a uma organização existente.</p> <p>As instalações construídas, as tecnologias de informação e os projetos organizacionais têm sua influência sobre as operações conduzidas pelas organizações permanentes. Para o projeto, é importante que todos saibam como a política e o resultado das operações são definidos, como são controlados e quais os seus riscos. Sem isso, é difícil satisfazer clientes desse tipo de projeto.</p> <p>O gerente do projeto deve compreender os princípios de planejamento e de gestão de operações e sua contribuição ao estabelecimento das boas pré-condições para o sucesso. Ele pode compreender melhor os objetivos, a estrutura de trabalho e os processos e os modos de decisão das organizações permanentes se tiver uma experiência com serviços e produção.</p>
06-Processos da empresa	<p>Todos os tipos de processos (para trabalhos diretos e operações de suporte), dos projetos e das organizações que trabalham nos projetos, estão sob critérios de gestão da empresa, da qualidade, dos prazos e da rentabilidade.</p> <p>O procedimento de trabalho, os documentos utilizados e as responsabilidades de controle são definidos nos processos da empresa. Normalmente, esses processos são documentados numa descrição que inclui os objetivos, os critérios de sucesso, esquemas gráficos de atividades, listas de ações e de formulários padronizados.</p> <p>Exemplos importantes de processos para projetos e gestão de projetos são: desenvolvimento; inicialização; planejamento; monitoramento e controle; liberação e encerramento.</p> <p>Os processos são detalhados em tarefas elementares, tais como: estabelecimento de um cronograma; descrição dos trabalhos; verificação de um esboço do contrato; determinação do progresso do projeto; desenvolvimento de uma solução organizacional; solução de problemas ou conflitos na equipe; redação de um relatório; verificação final dos resultados das reuniões.</p>

07-Desenvolvimento do pessoal	<p>O desenvolvimento do pessoal cobre todos os aspectos do planejamento das atribuições, do recrutamento, da formação e da avaliação de pessoal e das simulações no ambiente de trabalho. Isso abrange todos os membros da equipe de projeto, o gerente do projeto, membros permanentes ou temporários da equipe, o fiscal do projeto e as partes interessadas.</p> <p>Sendo a figura central do projeto, o gerente do projeto deve atender a alguns requisitos: competência técnica especial; conhecimento da organização; competência em gestão de projetos; competência para delegar e liderar equipes de projeto; habilidade para priorizar e raciocinar holisticamente; habilidade para efetuar implementações efetivas; talento de organizador, etc.</p> <p>As seguintes tarefas são particularmente importantes em projetos: determinação das necessidades de recursos humanos; procedimentos de recrutamento; plano de carreira; formação de pessoal; técnicas de avaliação; preservação e manutenção dos arquivos de pessoal; administração de salários; avaliação dos padrões de remuneração; utilização da experiência de outros projetos ou setores da empresa.</p>
08- Aprendizado Organizacional	<p>As atitudes pessoais, a experiência de outros projetos, a área de atuação do projeto e as condições apropriadas do conhecimento geral e da experiência são pré-condições para o desempenho e efetividade do pessoal do projeto. Além disso, cada projeto tem suas próprias características e recursos específicos. Consequentemente, uma experiência particular deve ser construída para cada projeto como uma base para a condução do respectivo trabalho. Finalmente, a organização do projeto deverá encontrar seu caminho para as melhorias com ações pró-ativas se ocorrerem deficiências, lacunas ou obstáculos (gestão da qualidade). Novos desenvolvimentos de conhecimento e experiência no ambiente ou novas condições, oportunidades, risco e experiência no projeto podem ser razões para mudanças de requisitos.</p> <p>As necessidades de formação são analisadas com base nos perfis de competência do pessoal para a GP.</p> <p>A falta de conhecimento e experiência do gerente e sua equipe de projeto devem ser supridas por métodos didáticos. Há um aprendizado sistematicamente adquirido quando o trabalho pode ser realizado em fases ou ciclos e quando existem tarefas repetitivas. Quando novos tipos de trabalho surgem, prototipagem, qualificação, ensaios e testes podem ser usados. Pessoal pode ser substituído se não for suficientemente competente.</p>
09-Gestão de mudanças	<p>A gestão de mudanças detecta a necessidade e o potencial de mudanças importantes e cuida delas proveitosamente utilizando estratégias e procedimentos adequados. Entre os elementos fundamentais nas mudanças importantes estão incluídos: a gestão de processos, que reúne numa equipe vários integrantes engajados na resolução de problemas da organização; a formação de equipes e a gestão de sub-grupos de níveis hierárquicos diferentes e pertencentes a entidades diferentes; a comunicação entre grupos que trabalham em paralelo.</p> <p>O gerente de um projeto de mudança importante deve: estar consciente das inter-relações e processos cruzados entre sistemas; saber como falar aos indivíduos, grupos e organizações sobre situações e atribuições diferentes de uma simultaneamente sistemática e adaptada ao problema; acompanhar o processo de mudanças. Ele deve saber utilizar diferentes métodos e ferramentas para o diagnóstico e a intervenção no âmbito individual, da equipe e da organização no seu conjunto. Enfim, ele deve saber julgar a resistência às mudanças.</p> <p>Aspectos importantes da gestão de mudanças são: considerar a importância das mudanças (mudança de paradigmas, valores, tecnologia, informação), a habilidade das organizações para se adaptarem, a cultura e política da corporação; evitar e reduzir as resistências às mudanças, resolver conflitos (de interesses); detectar e mudar diferentes atitudes relativas a valores, situações paralisadas e perceber e desenvolver oportunidades; iniciar, acompanhar, controlar e realizar proveitosamente (em longo prazo) processos de mudanças com intervenções adequadas no âmbito pessoal e no desenvolvimento da equipe e da organização.</p>
10- Gestão do produto e	<p>A função marketing é responsável pela definição do conjunto final do produto do projeto. Esse conjunto é conhecido para que o projeto seja bem sucedido. O</p>

marketing	<p>projeto será conhecido e realizado para satisfazer às necessidades do cliente. Particularmente, o projeto deve permitir a fabricação de produtos para os quais existe uma verdadeira demanda futura.</p> <p>O gerente do projeto deve conhecer os princípios e técnicas do marketing e algumas de suas aplicações: princípios do marketing (segmentação, preço, concepção e melhoria de produtos, publicidade); critérios de sucesso, processos de vendas, controle do marketing; procedimentos e meios de venda das soluções trazidas pelo projeto. O gerente deve ser capaz de cooperar com os gerentes do produto que acompanham o projeto.</p> <p>Finalmente, o próprio resultado do projeto (o investimento) pode ser considerado um produto complexo ou um sistema de produtos. Esse produto é vendido ao cliente durante o ciclo de vida do projeto, um único exemplar é fabricado, operado e aceito pelo cliente no fim do ciclo.</p> <p>No contexto de mercado, os lotes de trabalho que constituem o projeto são produtos que são adquiridos no exterior ou fabricados internamente pelas organizações permanentes. Nesse caso, o gerente do projeto é o cliente direto ou o líder de opinião para a concepção de produtos e decisão de compras.</p>
11-Gestão de sistemas	<p>A gestão do sistema e suas condições econômicas estão nas organizações permanentes. Durante a gestão, os benefícios do investimento acontecem e os sistemas são mantidos. A renovação, re-concepção e a desmontagem de sistemas representam projetos em si mesmos se a operação for importante e complexa.</p> <p>As durações desejadas e atingidas e os ciclos de vida dos sistemas, subsistemas e componentes são definidas pelo cliente e a equipe de projeto. O gerente de projeto deve conhecer as características da gestão de sistemas e os conceitos de manutenção, renovação e substituição. Esses conceitos devem estar ao alcance do gerente do projeto e ser utilizados para aperfeiçoar o projeto. As soluções do projeto devem ser convenientes para uso, operação e manutenção dos sistemas (flexíveis, econômicas, seguras para operação e manutenção, manutenção amigável, intercambiáveis). Os sistemas serão operados e mantidos num contexto e condições internas mais ou menos previsíveis.</p> <p>Os aspectos importantes da gestão de sistemas são: os ciclos de vida e as durações de vida esperadas para os sistemas, subsistemas e componentes; os elementos fundamentais do desenvolvimento e da gestão de sistemas (utilização, economia, rentabilidade, viabilidade, compatibilidade, evoluções futuras, extensão, renovação, substituição); a gestão e a economia dos subsistemas e componentes.</p>
12-Segurança, saúde e meio ambiente.	<p>Em projetos, o tratamento dos principais problemas no âmbito do meio ambiente, saúde e segurança inclui: determinar padrões e métodos que minimizem, num nível considerado aceitável pelo público, legislação e operadores, a probabilidade de um acidente prejudicial às pessoas e ao material; assegurar que esses padrões sejam respeitados; rever os padrões para assegurar sua validade e pertinência.</p> <p>A proteção das pessoas deve ser assegurada prioritariamente em todas as fases do projeto.</p> <p>O gerente do projeto é normalmente o agente de segurança do mais alto nível. Ele assegura: a detecção do perigo; a análise dos riscos; o planejamento de contra medidas; o controle da situação, com interesse maior na violação das diretivas, nas medidas preventivas e nas ações prejudiciais (má utilização ou sabotagem).</p> <p>Os instrumentos à sua disposição são: o plano de segurança; as inspeções de segurança; o estudo do impacto sobre o meio ambiente.</p>
13-Aspectos jurídicos	<p>Decisões no projeto são tomadas todos os dias para as quais é preciso utilizar bases jurídicas e aplicar modos legais.</p> <p>O gerente do projeto deve ser capaz de reconhecer quais atividades demandam a utilização de quais bases jurídicas e princípios legais (legislação trabalhista, lei de contratos, licenças, expropriações, encargos do produto, sigilo da informação, legislação penal). O conhecimento e a experiência em leis de contrato são essenciais em certos tipos de projeto.</p>

	<p>As questões jurídicas importantes devem ser tratadas pelos juristas. O gerente do projeto deve levar-lhes as informações pertinentes provenientes do projeto, definir em conjunto os procedimentos a serem adotados, coordenar o cumprimento dos prazos e compreender os impactos nos custos.</p> <p>Os itens importantes dos aspectos legais são: reconhecimento dos elementos legais fundamentais influentes no projeto (legislação do trabalho, lei de contratos, licenças, patentes, garantias, encargos do produto, obrigações, sigilo dos dados, legislação penal, legislação ambiental); obtenção de processos e informações necessários ao projeto.</p> <p>Todos os regulamentos contratuais da situação do projeto (direitos, deveres e processos) se inserem no contexto geral da interpretação da legislação. Eles se caracterizam por sistemas nacionais como o direito penal, comercial e trabalhista, as normas de propriedade industrial, de urbanismo e de construção.</p>
14-Finanças e contabilidade	<p>Os financiadores têm a responsabilidade de mobilizar, nas melhores condições, os fundos necessários para a realização do projeto.</p> <p>O gerente de projeto deve fornecer as informações sobre as necessidades financeiras e cooperar para a verificação e controle da utilização e fornecimento de fundos. Em certos projetos, seu gerente deve e avaliar as possibilidades de financiamento local ou externo.</p> <p>A contabilidade deve incluir as previsões financeiras e gestão do sistema. Despesas e receitas, ativo e passivo são evidenciados para fornecer uma visão clara da saúde econômica da empresa ou de seus setores lucrativos.</p> <p>Além disso, a contabilidade é utilizada pela maioria dos integrantes do projeto. Se o projeto for interno (investimento da empresa), seu gerente deve se envolver diretamente com a contabilidade.</p> <p>O gerente de projeto deve compreender como o cliente faz seus cálculos e saber e interpretar os métodos e cifras da contabilidade quando ele analisa e verifica os efeitos econômicos e financeiros das opções de projeto, dos subconjuntos do projeto ou do projeto global. Esse é o modo de trabalhar realmente para o cliente.</p>

Figura 25: Elementos adicionais para a certificação no ICB

Fonte: International project management association competence baseline, 1999.

Comportamento pessoal em GP da ICB	
Características	Descrição
1- Habilidade para se comunicar	<p>Escutar os outros atentamente e deixá-los terminar de falar.</p> <p>Transmitir bem todas as mensagens.</p> <p>Convencer os outros e obter uma boa compreensão</p> <p>Dar a vez para os outros opinarem</p> <p>Informar corretamente no tempo desejado</p> <p>Ser aceito pela equipe</p> <p>Saudar amigavelmente, ser agradável e receptivo.</p> <p>Parabenizar os outros pelos benefícios trazidos</p>
2- Iniciativa, engajamento, entusiasmo, capacidade e motivação.	<p>Motivar ou outros para melhorar o desempenho individual e da equipe</p> <p>Encorajar a independência.</p> <p>Motivar os envolvidos no projeto durante as situações difíceis</p> <p>Apresentar alternativas de solução para os problemas</p> <p>Gostar de decisões sobre novas propostas e tomar iniciativas</p> <p>Ser capaz de negociar, perseverante, enérgico e decidido.</p> <p>Criar entusiasmo e livre iniciativa dos outros.</p>

	<p>Encorajar o trabalho efetivo em equipe e buscar a cooperação entre as diferentes disciplinas</p>
3- Habilidade para convívio, honestidade.	<p>Ter uma atitude positiva e franca, ser um otimista realista. Criar confiança e encorajar a boa vontade. Promover a aproximação entre os outros e ser acessível. Estar em contato regular com as partes envolvidas. Contribuir para criar um ambiente positivo de trabalho na equipe. Aceitar todos os membros da equipe, ser tolerante, tolerar e provocar a opinião dos outros e divulgar as idéias aceitas. Permitir o sucesso dos outros.</p>
4- Sensibilidade, autocontrole, capacidade de estimar valores, consciência das responsabilidades, integridade pessoal.	<p>Sentir-se responsável pelo sucesso do projeto, do cliente, da equipe, do usuário e das pessoas envolvidas. Assumir responsabilidades. Levar a sério os sentimentos, os desejos e necessidades dos outros. Agir com consideração, interessar-se pelas relações e suas conseqüências. Controlar as propostas dos outros. Controlar suas emoções e ter possuir alto limite de frustração. Respeitar a todos igualmente, sem proteger ninguém da equipe. Ser confiável honesto e discreto. Perceber e compreender riscos, ser cuidadoso e escolher medidas apropriadas.</p>
5- Resolução de conflitos, riqueza das argumentações, imparcialidade.	<p>Ser íntegro, aceitar outras propostas e acatar críticas sem ressentimentos. Informar diplomaticamente o mau comportamento dos outros e criticar construtivamente. Ajudar ativamente a corrigir os desvios de comportamento Manter-se tolerante quando receber críticas aceitáveis, reagir friamente aos ataques pessoais e ser capaz de perdoar. Ser hábil para discursar à equipe e mediar debates. Suportar a capacidade de argumentação da equipe e sempre chegar a um consenso com outros. Buscar soluções vantajosas para todos.</p>
6- Habilidade para encontrar soluções, pensamento holístico.	<p>Encontrar soluções simples e apropriadas com baixos riscos. Declarar abertamente objetivos e opiniões. Identificar soluções para os problemas e separá-las dos interesses pessoais, avaliar resultados e desempenhos de modo objetivo. Compreender completamente o alcance dos problemas (pensamento holístico). Ser imaginativo, praticar as ações corretas e agir de acordo com a situação. Oferecer a oportunidade dos outros formarem opiniões próprias. Integrar diferentes interesses na equipe para alcançar objetivos comuns. Estudar alternativas e insistir na busca de soluções.</p>
7- Lealdade, solidariedade, cooperativismo.	<p>Aceitar as regras de cooperação e defender as decisões da equipe. Defender a equipe de ameaças externas e, se necessário, ser leal aos membros da equipe. Promover progressos e resultados provisórios para a equipe. Ter habilidade para influenciar os processos da equipe. Ajudar nas emergências e, se necessário, quando reconhecer os problemas e fraquezas dos outros. Compartilhar o sucesso dos outros e colocar o sucesso global acima dos próprios interesses. Transmitir segurança aos outros.</p>
8- Capacidade de liderança	<p>Delegar tarefas a outras pessoas e ter confiança nelas. Assumir total responsabilidade e estabelecer responsabilidades em níveis abaixo. Dar liberdade para que sua equipe busque soluções. Controlar o comportamento dos membros da equipe de maneira consciente e construtiva, com disciplina e momentos para comunicação.</p>

	<p>Engajar os membros da equipe nas decisões ou explicar as decisões tomadas.</p> <p>Adotar um estilo de gestão para cada equipe e condições de trabalho e ser receptivo às respostas.</p> <p>Atuar exemplarmente e ser reconhecido como um líder.</p> <p>Dar respostas diretas.</p>
--	--

Figura 26: Elementos do comportamento pessoal definidos pela ICB

Fonte: International project management association competence baseline, 1999.

ANEXO G - O MODELO DOS DOMÍNIOS DE GESTÃO

O Modelo de GP dos Domínios de Gestão	
Descrição	Assuntos importantes
GESTÃO DE REQUISITOS: A procedência da síntese do cliente e do projeto proveniente da negociação e seu desenvolvimento e manutenção ao longo da vida do projeto. O conjunto de objetivos válidos e seu encadeamento pelo projeto poderiam criar e manter o máximo alinhamento dos alvos de todos os acionistas e participantes	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos. - Critérios de sucesso. - Avaliação holística. - Envolvimento dos interessados. - Condutores, alvos e incentivos. - Aperfeiçoamento. - Oportunidade antecipada de vida
GESTÃO DE PROCESSOS: A criação antecipada de um processo que adequadamente controle o plano de projeto e assegure a gestão de sua execução de uma maneira consistente e coerente.	<ul style="list-style-type: none"> - Escolhas decisivas. - Revisão apurada. - <i>Stage Gates</i> (gatilhos) - Controle de implementação. - Fase de iniciação. - Fase de finalização. - Tomada de decisão.
GESTÃO DE EQUIPE: A criação e manutenção de uma equipe organizada, treinada, empenhada e motivada tanto quanto seja capaz para desenvolver e executar o plano de projeto ao longo da vida do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> - Pessoal. - Envolvimento dos interessados. - Organização e cultura. - Membros principais e mudança de grupo. - Indicadores de desempenho. - Comunicações. - Gestão de recursos. - Treinamento e raciocínio.
GESTÃO DO MEIO AMBIENTE: A identificação e localização de fatores externos que surgem pelo fato do projeto existir bem como o contexto no qual ele está sendo empreendido. Alguns fatores darão avanço às oportunidades para beneficiar o projeto enquanto outros apresentarão ameaças ou riscos danosos ao seu desempenho.	<ul style="list-style-type: none"> - Ecológico. - Financeiro. - Social e político. - Cultural. - Legal e normativo. - Mercado. - Cliente. - Lobistas. - Contingências do projeto.
GESTÃO DE COMPRAS: A procedência de um processo de compras e sua conseqüente documentação e execução para assegurar que recursos apropriados sejam utilizados, desempenhados satisfatoriamente e administrados corretamente. Os recursos devem ser adquiridos através de arranjos internos ou contratos externos.	<ul style="list-style-type: none"> - Estratégia e análise de projeto. - Estratégia de contrato. - Condições de contrato. - Incentivos. - Documentação do contrato. - Procedimentos cuidadosos. - Administração do contrato. - Acordos na cúpula. - Pré-qualificação e realimentação.
GESTÃO DE MUDANÇAS: Assegurar que qualquer mudança potencial no conceito ou detalhe do projeto seja identificada antecipadamente, apenas introduzida após conveniente opção de estudos, avaliação e aprovação de riscos e seja então implementada de maneira controlada. Mudanças darão avanço	<ul style="list-style-type: none"> - Origens. - Análises. - Aprovação. - Implementação. - Registro.

às oportunidades de beneficiar o projeto ou apresentar problemas significantes na sua incorporação, sem danos ao seu desempenho.	- Prevenção.
GESTÃO DE FINANÇAS E PLANEJAMENTO: Assegurar que uma técnica de planejamento apropriada seja implementada para fornecer adequado planejamento e informações oportunas de controle e realimentação. Além disso, poderia fornecer suporte a outros aspectos da gestão de projetos por meio de estimativas e predições.	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma. - Impacto na vida. - Predições e estimativas. - Aperfeiçoamento. - Realimentação. - Relatórios.
GESTÃO DO CONHECIMENTO: Assegurar que o melhor conhecimento e pessoal disponíveis sejam identificados e introduzidos no projeto. Deve também ser incluída a definição e a implementação controlada de protocolos que assegurem a coerência da documentação do projeto bem como a coleção estruturada de registros e experiências que possam servir, no presente e futuro, para decisões e projetos e o aprendizado pessoal e organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento tácito. - Criticalidade. - Aquisição. - Recuperação. - Controle de informação. - Protocolo.
GESTÃO DE INCERTEZAS: A identificação de todas as incertezas associadas a toda a vida de um projeto e a garantia de que seus benefícios ou danos potenciais sejam encaminhados de uma maneira pró-ativa. A avaliação e alocação de responsabilidades para a gestão de incertezas individuais poderiam ser feitas à luz de uma estratégia de riscos do projeto geral.	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação de riscos. - Minimização de riscos. - Alocação de riscos. - Incertezas. - Aspectos positivos e negativos. - Aspecto holístico.
GESTÃO DA CONCEPÇÃO DO PROJETO: O desenvolvimento da síntese do projeto dentro das definições do produto que integrem a contribuição dos interessados e participantes nos processos do anteprojeto e assegura que soluções ótimas de qualidade apropriada sejam obtidas. O produto pode ser uma instalação, serviço e produção material ou manufaturada.	<ul style="list-style-type: none"> - Abrangência. - Concorrência. - Especificação. - Validação técnica. - Validação comercial. - Praticidade. - Qualidade. - Inovação.
GESTÃO DE CRISE: Assegurar que o grupo de projeto seja capaz de encaminhar crises e tenha sistemas apropriados para predizer e combater desvios do plano de projeto.	<ul style="list-style-type: none"> - Antecipação. - Análise. - Ação. - Contingência.

Figura. 27: Modelo dos domínios de GP.

Fonte: Anderson e Merna (2001)

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)