

ESCOLA DE GUERRA NAVAL
CMG (EN) JOSÉ VICENTE CALVANO

O USO DO “PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE” NO
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINOS:

um Guia para a Gerência de Projetos de Engenharia no PROSUB

Rio de Janeiro

2017

CMG (EN) JOSÉ VICENTE CALVANO

O USO DO “PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE” NO
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINOS:

um Guia para a Gerência de Projetos de Engenharia no PROSUB

Tese apresentada à Escola de Guerra Naval,
como requisito parcial para a conclusão do Curso
de Política e Estratégia Marítimas.

Orientador: CMG(RM1) José Henrique Sá
Guimarães Cardoso

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2017

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, minha família e ao povo do meu país.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus, pai todo poderoso, por me conceder a vida e todos os seus direitos e ensinamentos: “...a quem Deus promete, não falta...”.

Aos meus pais, Alberto e Marli, por todo esforço, sacrifício e paciência a mim dedicados, que Deus lhes dê muita saúde.

À minha família e a todos que presencialmente ou espiritualmente me ajudam nessa caminhada, mais uma vez me ensinando sobre o dom da vida.

À Escola de Guerra Naval por todos os ensinamentos transmitidos no decorrer do curso.

Ao meu Orientador, Capitão de Mar e Guerra (RM1) José Henrique Sá Guimarães Cardoso, sereno, dedicado, objetivo, preciso, acima de tudo amigo. Agradeço as orientações sempre oportunas e coerentes, vitais para a condução deste trabalho.

Aos Exmos. Srs. Almirante-de-Esquadra (RM1) Max, Vice-Almirante (EN) Neves, Vice-Almirante (RM1) Pinto Corrêa e Contra-Almirante (EN) Guilherme, por contribuírem decisivamente para minha indicação ao C-PEM.

Aos colegas do C-PEM 2017, novos amigos que fiz.

Agradeço a todos!

EPÍGRAFE

“Qui desiderat pacem, praeparet bellum...”

Vegetiun

“Gênio é Paciência Eterna...”

Michelangelo Buonarotti

RESUMO

A Marinha do Brasil tem grandes projetos em andamento, envolvendo vultosos recursos, portanto, a excelência em gestão é fator capital na obtenção de sucesso. O Programa Nuclear da Marinha e o Programa de Desenvolvimento de Submarinos da Marinha (PROSUB) são exemplos desses projetos, que têm grande importância na capacidade de defesa do país, visto que, são calcados na Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa. Devido à magnitude e complexidade desses projetos, é vital a primazia na sua gestão, para pleno atingimento dos requisitos estabelecidos, funcionalidades, performances, cronogramas de entrega e custos controlados, face às limitações orçamentárias e aos cortes e contingenciamentos de recursos, que atingem a nação. Este trabalho aborda o tema “A utilização do Project Management Body of Knowledge (PMBOK™) nos grandes projetos da MB” e apresenta as principais metodologias usadas na Marinha, para gerência de projetos no âmbito do PROSUB; a metodologia para gerência de projetos estabelecida no PMBOK™; e como objetivo final, a composição sintética, sumária e criteriosa dessas metodologias. O PMBOK™ é um guia, uma coletânea de boas práticas na gestão de projetos mundialmente aceitas, editado pelo “Project Management Institute”, que congrega meio milhão de especialistas no assunto. O PMBOK™ provê diretrizes para o gerenciamento e define conceitos relacionados a projetos, descrevendo seu ciclo de vida por processos. À composição entre as práticas já adotadas na Marinha e o PMBOK™ (adaptadas e planejadas como uma nova metodologia para gerência de projetos de engenharia) chamaremos de Guia PMBOK-MB. Em especial para o PROSUB, este trabalho permitirá a evolução nas atividades de gerenciamento, num projeto de vulto, complexo e em andamento, com diversas fases e ciclos. Como vantagens do PMBOK-MB em relação às publicações existentes, ressalta-se o uso de práticas de gestão de projetos de engenharia mundialmente aceitas, adaptadas à realidade e cultura existentes na Marinha, bem como o emprego de recomendações já em uso por órgãos governamentais, como por exemplo, o Tribunal de Contas da União, que audita regularmente o PROSUB. Consequentemente, o resultado desta tese se revela oportuno, promissor e inédito na Marinha do Brasil, quando consideramos seu escopo e grau de detalhamento.

Palavras-chave: Engenharia, Gerência de Programas, Gerência de Projetos, PMBOK, PROSUB.

ABSTRACT

The Brazilian Navy has large projects in progress, involving large resources, so excellence in management is a key factor in achieving success. The Navy's Nuclear Program and the Navy Submarine Development Program (PROSUB) are examples of these projects, which have great importance in the country's defense capacity, as they are based on the National Defense Policy and the National Defense Strategy. Due to the magnitude and complexity of these projects, it is vital to prioritize their management, to fully meet the established requirements, functionalities, performances, delivery schedules and controlled costs, given the budget constraints and the resource cuts and contingencies that affect the nation. This work deals with the theme "The use of the Project Management Body of Knowledge (PMBOK™) in MB's major projects" and presents the main methodologies used in the Navy for project management under the PROSUB; the methodology for project management established in the PMBOK™; and as final objective, the synthetic, summary and judicious composition of these methodologies. The PMBOK™ is a guide, a collection of good practices in project management worldwide, edited by the Project Management Institute, which brings together half a million experts in the field. The PMBOK™ provides management guidelines and defines project-related concepts, describing their process life cycle. To the composition between the practices already adopted in the Navy and the PMBOK™ - adapted and planned as a new methodology for the management of engineering projects - we will call PMBOK-MB Guide. In particular for PROSUB, this work will allow the evolution in management activities, in a complex, in-progress project with several phases and cycles. The advantages of PMBOK-MB in relation to existing publications include the use of management practices of world-wide accepted engineering projects, adapted to the reality and culture existing in the Navy, as well as the use of recommendations already in use by governmental agencies, e.g. the Court of Auditors of the Union, which regularly audits PROSUB. Consequently, the result of this thesis is timely, promising and unprecedented in the Brazilian Navy, whenever considering its scope and degree of detail.

Keywords: Engineering, Program Management, Project Management, PMBOK, PROSUB.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 —	Principais Projetos Estratégicos Conduzidos pela MB	13
Figura 2 —	Organograma Simplificado da COGESN	27
Figura 3 —	Relacionamento dos Cinco Processos Básicos do PMBOK	30
Figura 4 —	Evolução das Atividades Associadas aos Cinco Grupos de Processos	31
Figura 5 —	Níveis Típicos de Custo e Pessoal Durante o Ciclo de Vida de um Projeto	33
Figura 6 —	Grau de Risco e Incerteza e Custo das Mudanças Versus o Tempo	37
Figura 7 —	Relacionamento entre Projetos, Programas e Portfólios	39
Figura 8 —	Diagrama Esquemático para o PMBOK-MB	42
Figura 9 —	Exemplo de “Ciclo V”	55
Figura 10 —	Ilustração de uma Gantt Chart no LIBRE PROJECT™	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI —	Ação Interna
ART —	Anotação de Responsabilidade Técnica no CREA
BABOCK Guide —	“Guide to the Business Analysis Body of Knowledge”
BID —	Base Industrial de Defesa
CASNAV —	Centro de Análise de Sistemas Navais
CBS —	Consórcio Baía de Sepetiba
CPM —	“Critical Path Method”
COGESN —	Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear
CREA —	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CONFEA —	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
DAP —	Determinação ou Acordo para início do Projeto
DCNS —	“Direcion de Construcions Navales et Systemes“
DGePEM —	Diretoria de Gestão de Programas Estratégicos da Marinha
DGA —	“Direcion General d’Armament“
DGMM —	Diretoria-Geral do Material da Marinha
DGDNTM —	Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha
DoD —	“US Department of Defense”
EAP —	Estrutura Analítica de Projeto
EBN —	Estaleiro e Base Naval
EM —	Empreendimento Modular
END —	Estratégia Nacional de Defesa
ERANP —	Especificação de Requisitos de Alto Nível para o Projeto
EUA -	Estados Unidos da América

EGN —	Escola de Guerra Naval
GAF —	Gerência de Administração e Finanças
GEM —	Gerente do Empreendimento Modular
HH —	Homem Hora
ICN —	Itaguaí Construções Navais
MB —	Marinha do Brasil
MIL-HDBK —	“Military Handbook”
MIL-STD —	“Military Standard”
MG —	Meta Global
MP —	Meta Parcial
N.A. —	Não Aplicável
NE —	Navio Escola
NODAM —	Normas sobre Documentação Administrativa e Arquivamento na Marinha - SGM-105 (BRASIL, 2013)
OM —	Organização Militar
PAN —	Planejamento de Alto Nível
PB —	Plano Básico
PD —	Plano Diretor
PERT —	“Program Evaluation and Review Technique” (<i>circa</i> 1950)
PMI —	“Program Management Institute”
PMO	“Project Management Office”
PMBOK —	“Project Management Body of Knowledge”
PND —	Política Nacional de Defesa
PPA —	Plano Plurianual
PROSUB —	Programa de Desenvolvimento de Submarinos da MB

RANS —	Requisitos de Alto Nível dos Sistemas
REM —	Requisitos de Estado Maior
RH —	Recursos Humanos
RJ —	Rio de Janeiro
SGM —	Secretaria Geral da Marinha
SIGP —	Sistema de Informações Gerenciais de Projeto
SisGAAz —	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
S-BR —	Submarino Scorpène (brasileiro) com propulsão convencional
SIGP —	Sistema de Gerenciamento de Projeto
SN-BR —	Submarino (brasileiro) com propulsão nuclear
SPD —	Sistema do Plano Diretor
TCU —	Tribunal de Contas da União
ToT —	“Transfer of Technology”
TRT —	Tribunal Regional do Trabalho
UFEM —	Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas
WBS —	“Work Breakdown Structure”

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	O Tribunal de Contas da União e o PROSUB.....	15
1.2	O PMBOK.....	17
1.3	A Relevância da Tese.....	18
1.4	Referencial Teórico e Metodologia.....	19
2	METODOLOGIAS USADAS NA MB PARA GERÊNCIA DE PROJETOS..	23
2.1	Os Empreendimentos Modulares do PROSUB.....	27
3	METODOLOGIA PARA GERÊNCIA DE PROJETOS NO PMBOK.....	29
3.1	Ciclos de Vida e Fases de um Projeto.....	32
3.2	Gerenciando os Requisitos e Especificações de um Projeto.....	34
3.3	Gerenciando Riscos.....	35
3.4	Gerenciando Custos.....	36
3.5	Relacionamentos entre Portfólios, Programas e Projetos.....	38
3.6	Organograma.....	40
4	GUIA PARA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA NO PROSUB - O PMBOK-MB.....	42
4.1	Determinação ou Acordo para Início do Projeto.....	47
4.2	Grupo de Processos de Iniciação.....	49
4.3	Grupo de Processos de Planejamento.....	50
4.3.1	Uso do LIBRE PROJECT™.....	57
4.3.2	Gerência de Requisitos e Especificações.....	59
4.4	Grupo de Processos de Monitoramento e Controle.....	61
4.5	Grupo de Processos de Execução.....	63
4.6	Grupo de Processos de Encerramento.....	66
5	CONCLUSÃO.....	68
	REFERÊNCIAS.....	73
	GLOSSÁRIO.....	79
	APÊNDICES.....	80
	ANEXOS.....	99

1. INTRODUÇÃO

A Marinha do Brasil (MB) tem, no momento, grandes programas e projetos em diversos estágios de andamento, que envolvem vultosos recursos financeiros e humanos. A Construção do Núcleo do Poder Naval, o Programa Nuclear da Marinha (PNM), o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz) são exemplos desses programas e projetos. Todos com grande alcance na capacidade de defesa da nação (BRASIL, 2017b) e calcados no atendimento à Política Nacional de Defesa (PND) e na Estratégia Nacional de Defesa (END) (BRASIL, 2012a, 2012b). A figura 1 ilustra os principais projetos estratégicos conduzidos pela MB.

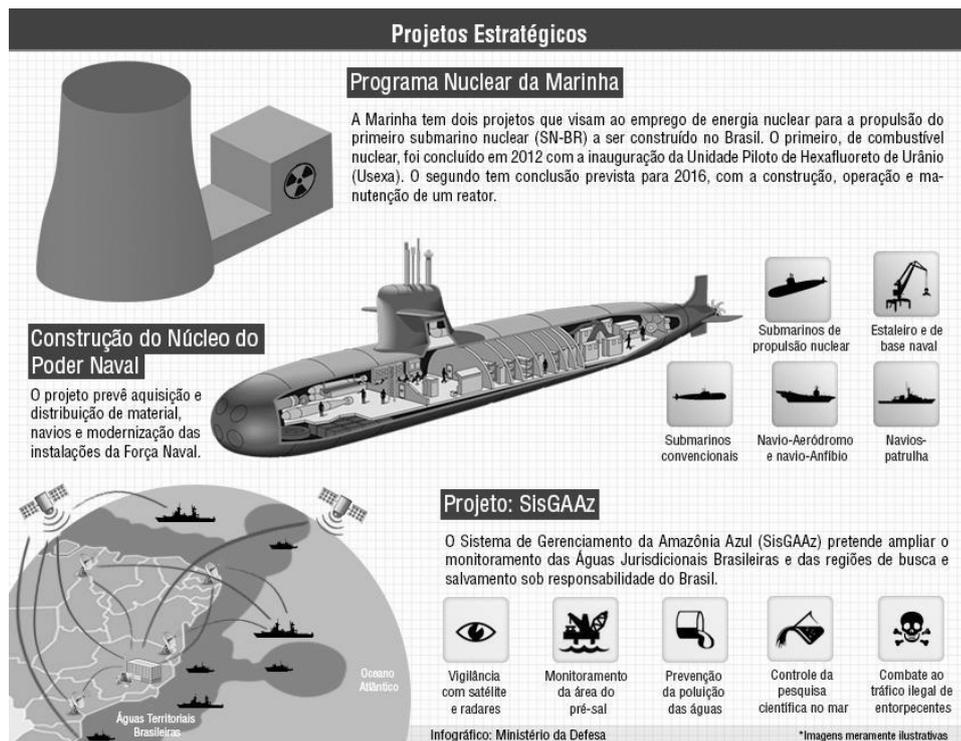


FIGURA 1 - Principais projetos estratégicos conduzidos pela MB.

Fonte: (BRASIL, 2017b).

Em face da magnitude e da complexidade desses programas e projetos, a correta gestão dos projetos de engenharia é vital para que se atinja com sucesso seus requisitos e especificações, dentro dos cronogramas estabelecidos, com qualidade compatível às

necessidades da MB e custos previsíveis e controlados. No momento, as limitações orçamentárias que atingem a nação, os cortes e contingenciamento de recursos, tornam ainda mais importantes as questões relacionadas ao gerenciamento de projetos.

A preocupação com a gestão de projetos é um tópico antigo para engenheiros, economistas e administradores. FRAME¹ (2002) apresenta uma compilação de abordagens e estratégias para a gerência de projetos. Essa compilação mostra a experiência daquele autor, bem como, de outros engenheiros e instituições, que participaram de programas para construção de navios de superfície e submarinos, hidrelétricas, prédios, aeronaves, espaçonaves, armamentos sofisticados, equipamentos eletrônicos e mecânicos, viaturas e, até mesmo, a prestação de serviços. A conclusão de FRAME (2002) é que, quando executada de forma não apropriada, improvisada ou sem considerar a magnitude e as características do projeto, a gerência de um projeto o conduz ao fracasso, sob a forma de custo excessivo, não atendimento aos requisitos ou não atingimento de metas temporais.

Adicionalmente, Kerzner (2002) defende que a mera utilização de uma metodologia, mesmo que reconhecida mundialmente, não é suficiente para o atingimento da excelência em gerenciamento de projetos. O autor relata que, somente por meio da utilização, adequação e refinamento do método, as organizações conseguirão atingir a excelência. A organização, sua cultura e o método, devem ser mutuamente ajustados e adequados.

O gerenciamento de programas e projetos estratégicos assumiu tal importância na MB, que foi criada em 2013, a Diretoria de Gestão de Programas Estratégicos da Marinha (DGePEM). Nesse contexto, os programas e projetos são um conjunto de ações para atualizar a MB, de forma a capacitá-la para cumprir plenamente sua missão (BRASIL, 2014a).

¹ J. Davidson Frame: Reitor Acadêmico da “University of Management and Technology” desde 1998. Lecionou na “George Washington University”, onde estabeleceu o Programa de Gerência de Projetos. Foi titular do “Management Science Department and Director of the Program on Science, Technology and Innovation”. Desde 1990, foi diretor do “Project Management Certification Program and director of Educational Services at the Project Management Institute” (PMI). Antes de trabalhar em ambiente acadêmico, foi vice-presidente da “Computer Horizons Inc.”, quando participou de dezenas de projetos na área de ciência da computação. Desde 1983 profere seminários dentro e fora dos EUA sobre gerenciamento de projetos.

1.1 O Tribunal de Contas da União e o PROSUB

Considerando sua importância na administração pública brasileira, a questão da gestão de projetos e programas de governo tem como parte interessada, um órgão de controle, o Tribunal de Contas da União (TCU)². Dentre outras publicações normativas e regulatórias, o TCU possui um Manual de Auditoria Operacional (BRASIL, 2010), que contém instruções a serem observadas, durante a auditoria das práticas de gestão e controle.

Não só o TCU (BRASIL, 2010), mas também outras instituições governamentais já formalizaram a gestão de projetos em manuais específicos. Como exemplo, temos a Justiça Federal, o Conselho Nacional de Justiça e os Tribunais Regionais do Trabalho da 3ª e 13ª Região (BRASIL, 2011c), que adotaram o “*Program Management Book of Knowledge*” (PMBOK™) para o gerenciamento de projetos. Dessa forma, é de se esperar que, em processos de vistorias, fiscalizações, auditorias, essas instituições governamentais façam uma abordagem objetiva usando o PMBOK (PMI, 2103) como guia.

Portanto, como a atuação do TCU já observa práticas gerenciais mundialmente aceitas, a DGePEM optou por orientar suas ações, de forma que, as negociações contratuais conduzidas pela OM sigam as recomendações daquele tribunal. Durante uma das auditorias operacionais do TCU (BRASIL, 2011c) na Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (COGESN), aquela instituição foi informada, pela própria MB, sobre a vulnerabilidade da gestão de um projeto de grande complexidade, como o Programa de Desenvolvimento de Submarinos, o PROSUB (BRASIL, 2011a).

² TCU: Órgão de controle da União, que auxilia o Congresso Nacional no acompanhamento da execução orçamentária e financeira do país, contribuindo com o aperfeiçoamento da Administração Pública. Tem como meta a efetividade, ser a referência para uma Administração Pública responsável, ética, ágil. Executa a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional dos órgãos públicos, em relação à legalidade, legitimidade e economicidade. Além das suas competências estabelecidas na Constituição Federal de 1988, outras leis específicas lhe dão mais atribuições, como por exemplo, a Lei de Responsabilidade Fiscal (LC 101/2001), a Lei de Licitações e Contratos (8.666/93) e a Lei de Diretrizes Orçamentárias. (BRASIL, 2017). Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/institucional/conheca-o-tcu/competencias/>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

Dando continuidade à sua atuação, o TCU (BRASIL, 2010, 2014c) determinou ao Comando da Marinha a manutenção do controle de todos os custos do PROSUB e demais projetos da MB, incorporando a esses custos, os valores referentes aos juros e taxas dos compromissos, decorrentes das operações de crédito contratadas para financiá-los. Isso foi feito, para que se possa ter a verdadeira dimensão, dos recursos públicos gastos e a serem gastos em cada projeto. Ainda foi apontado pelo TCU (BRASIL, 2014c) em seu sumário, a necessidade do estabelecimento de critérios objetivos, para mensuração da transferência de tecnologia – principal dividendo dos investimentos (*sic*) – por ter sido considerada a absorção do conhecimento, o fator crítico para a implementação dos projetos. Possíveis falhas ou atrasos nessa obtenção impossibilitariam o atingimento dos objetivos estabelecidos. Portanto, é vital o uso de metodologias eficazes de gerenciamentos de projetos.

O PROSUB é um dos destaques na END (BRASIL, 2012a) e vai dotar o Brasil de quatro submarinos com propulsão convencional (S-BR), que devem se somar aos submarinos da Classe TUPI e TIKUNA. O PROSUB culmina com o projeto e construção de um Submarino com Propulsão Nuclear (SN-BR), que dotará o país com esse tipo de tecnologia (BRASIL, 2017b). No arrasto do PROSUB, espera-se a absorção de diversas tecnologias e o desenvolvimento da indústria brasileira, em especial da Base Industrial de Defesa (BID). Também fazem parte do PROSUB a construção de um Estaleiro e uma Base Naval (EBN), uma Fábrica (UFEM) e um Estaleiro, todos situados em Itaguaí, RJ (BRASIL, 2017b).

O empreendimento tem um custo total aproximado de oito bilhões de euros. A preços de 2013, cerca de R\$ 27,33 bilhões de reais, com um período de execução, de 2009 a 2025, envolvendo direta e indiretamente dezenas de empresas nacionais (cerca de 2.000 brasileiros atuando diretamente) e estrangeiras. A expectativa é de que esse projeto resulte na geração de mais de 32 mil empregos indiretos³.

³ Portal Brasil, Câmara debate transferência de tecnologia e nacionalização de produtos de defesa Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2014/08/camara-debate-transferencia-de-tecnologia-e->

1.2 O PMBOK

O PMBOK™ (PMI, 2013) é um guia e uma coletânea de boas práticas⁴ na gestão de projetos editado desde 1996 pelo “*Project Management Institute*” (PMI). O PMI é uma instituição internacional, fundada em 1969, sem fins lucrativos, que congrega mais de 450.000 experts, para fornecer aos associados consultoria específica nas mais diversas áreas gerenciais. O Guia PMBOK supriu a lacuna referente à criação e formalização, de uma comunidade de interesse, de estudos e de intercâmbio de experiências, referentes à gerência de grandes projetos. Em síntese, o objetivo básico do guia é instituir processos padronizados às organizações, de forma a permitir a condução de diversos projetos, concomitantemente, pelas estruturas da empresa (PMI, 2013).

O PMBOK™ (PMI, 2013) provê diretrizes para o gerenciamento e define conceitos relacionados com o gerenciamento, descrevendo seu ciclo de vida por intermédio de seus respectivos processos. O Guia PMBOK™ contém padrões e diretrizes mundialmente reconhecidos, descritos por normas, métodos, processos e práticas bem estabelecidos. O conjunto desses conhecimentos evoluiu a partir das boas práticas⁴ gerenciais e de engenharia, reconhecidas por diversos profissionais, que contribuíram para o seu desenvolvimento.

O Guia PMBOK™ fomenta e fornece um vocabulário, definições e conceitos para uso no exercício da profissão de gerenciamento de projetos. Também possui um código de ética e conduta profissional (o “*PMI Code of Ethics and Professional Conduct*“), que orienta e descreve as expectativas, que os profissionais da área devem estabelecer para si mesmos e para os demais. Esse código de ética e conduta profissional é rigoroso quanto às responsabilidades dos profissionais, estabelecendo compromissos de justiça e honestidade.

nacionalizacao-de-produtos-de-defesa>. Acessado em 15 abr. De 2017.

⁴ “Boa prática” significa um consenso entre profissionais de uma determinada área de conhecimento, ou profissão, sobre processos, tarefas, atividades, habilidades, ferramentas ou conceitos, que uma vez tendo sido praticados com frequência, resultam em serviços e produtos, de comportamento previsível e de sucesso.

1.3 A Relevância da Tese

Consoante com o que foi apresentado nos itens anteriores constata-se que é oportuno o uso do PMBOK™ no PROSUB, em virtude da perspectiva das recorrentes auditorias operacionais por parte de órgãos externos à MB. Essas auditorias, quando convenientemente aproveitadas, podem influenciar positivamente, tanto o PROSUB, quanto a MB no cenário governamental. Nesse caso, os reflexos para a MB serão promissores, face à atmosfera de rigor no controle de processos, resultados e gastos, decorrentes do uso do PMBOK™. Na MB, o uso do PMBOK pode levar ao aprimoramento dos setores que trabalham com projetos de engenharia, que são usualmente multidisciplinares e complexos.

Destarte, dado o contexto acima apresentado, este trabalho contribui com o estudo e a avaliação da utilização do PMBOK™, para melhoria das práticas de gestão de projetos na MB, em especial, para o PROSUB. Dessa forma, a tese aborda o tema “A utilização do PMBOK nos grandes projetos da MB”, com o objetivo final de compor, adaptar e planejar uma metodologia alternativa, para gerência de projetos de engenharia no âmbito do PROSUB, de forma a compor um guia de projeto. Isso será feito de forma sintética, sumária e criteriosa. À composição entre as práticas já adotadas na MB e o PMBOK™, adaptando e planejando uma nova metodologia para gerência de projetos de engenharia, chamaremos de Guia PMBOK-MB. Em especial para o PROSUB, esse guia tem boas perspectivas, visto que permitirá a evolução das atividades de gerenciamento, num projeto de vulto, complexo, em andamento, inédito na MB. Os objetivos intermediários são os seguintes:

- a) apresentar as principais metodologias usadas na MB para gerência de projetos no âmbito do PROSUB;
- b) apresentar a metodologia para gerência de projetos estabelecida no PMBOK™; e
- c) compor sumariamente essas metodologias, utilizando a documentação existente.

1.4 Referencial Teórico e Metodologia

Existe uma grande quantidade de referências teóricas e metodologias, que vêm sendo produzidas⁵, para gerência de projetos dos mais diversos tipos, sejam eles projetos sociais, de engenharia, de governo, dentre outros.

O conhecimento em gerência de projetos é antigo. Tanto no oriente quanto no ocidente, desde a Antiguidade, diversas civilizações, tais como a chinesa, egípcia, grega, romana e maia, geriram obras (projetos⁶) monumentais, que chegaram aos dias de hoje como patrimônios da humanidade. A Grande Muralha da China, as Pirâmides do Egito, o Vale dos Reis, o Panteão, os sistemas de irrigação e aquedutos, anfiteatros, termas, templos e cidades romanas são alguns exemplos⁷.

Na Idade Média e Renascença, são arquétipos de grandes projetos, as cidades fortificadas, castelos, igrejas, obras de arte e os grandes descobrimentos — quando houve significativo desenvolvimento de meios navais e logísticos, possibilitando transporte e projeção de poder sobre terra (CROWLEY, 2015).

Na Idade Moderna, temos mega projetos envolvendo necessidades civis e militares. Durante as guerras, foram obtidos notáveis exemplos do seu uso, em especial, os da engenharia e seu braço executor, a indústria. Na Segunda Guerra Mundial (1939-1945), segundo Mason (1975), o esforço de guerra nazista produziu 1.162 submarinos, que foram capazes de afundar 2.603 navios mercantes (cerca de 13 milhões de toneladas) e 175 navios de guerra aliados, com mais de 70.000 mortos no total. Também durante essa guerra, o Desembarque na Normandia (VAT, 2003) só foi possível graças à execução bem sucedida de

⁵ Project Management Methodologies. Desenvolvido Tutorials Point, 2017. Disponível em: <http://www.tutorialspoint.com/management_concepts/project_management_methodologies.htm>. Acesso em: 13 jul. 2017.

⁶ Projeto: planejamento e seu consequente produto, obra: “planejamento que se faz com a intenção de realizar ou desenvolver alguma coisa....; noção inicial, escrita e detalhada, do que se pretende desenvolver; aquilo que se pretende realizar, de acordo com esse esquema....; Plano que se faz antes do início de uma obra, com as descrições, cálculos, orçamento”. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/projeto/>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

⁷ A série Engineering an Empire-The Complete Series do The History Chanel apresenta essas obras. Disponível em: <<https://youtu.be/44F6G5Ehsls?list=PLvpFenv-nFqI19mtaAOf5aybg5IEcHIYL>>.

inúmeros projetos. O advento da Guerra Fria promoveu o desenvolvimento de submarinos e armas nucleares (POLMAR, ALLEN, 2007). Da mesma forma, a Corrida Espacial, entre os EUA e a URSS, que segundo Chaikin (1995) se tornou um novo campo de batalha.

Conseqüentemente, de tudo que foi mencionado, resultou um sem número de registros históricos, documentos, desenhos, normas, padrões, guias, recomendações, regulamentações, estruturas de processos e práticas para gerenciar projetos. Todavia, segundo Frame (2002), no início, os projetos baseavam-se mais no improviso, empirismo e na arte, do que, em ciência. O aspecto documental e normativo só foi sistematizado mais tarde, quando a ciência sobrepujou a arte; sendo que, a Gerência de Projetos como é vista nos dias de hoje, só se caracterizou após a Segunda Guerra Mundial (e como decorrência dela), quando as inovações tecnológicas e a produção em larga escala industrial — com grande preocupação no uso dos recursos financeiros, materiais e humanos, no menor espaço de tempo possível — foram fatores preponderantes durante o conflito.

Por outro lado, muitas das técnicas e ferramentas gerenciais advindas dessa guerra, conforme apresentado por Frame (2002) – e.g. o uso da crítica e do bom senso, PERT, CPM, Gantt, Curvas-S e histogramas de recursos – são, por si só, apenas “marginalmente relevantes” na gerência de projetos nos dias atuais, isto é, não são capazes de permitir e garantir, nos limites necessários, o sucesso de um projeto. Segundo Earle (1988), até mesmo a prática mais simples da engenharia (i.e. especificação, projeto, fabricação e testes de um equipamento ou máquina), requer a correta expressão e diagramação gráfica e um planejamento cuidadoso.

No que se refere às peculiaridades dos projetos na área militar, Deitchman (1983) disserta sobre as dificuldades gerenciais e sua intensa correlação com as evoluções tecnológicas (que, nem sempre devem ser interpretadas como positivas, *sic*), questões orçamentárias e políticas. Segundo esse autor, o uso de novidades, em especial as gerenciais e tecnológicas, devem ser usadas com parcimônia. Constata-se que, tanto Deitchman (1983)

quanto Lorber (2002) fazem uma estreita relação entre a tecnologia (e o uso de novas tecnologias) e os fracassos em projetos na área militar; ainda porque é durante a especificação e o planejamento dos projetos que são feitas as escolhas sobre “onde”, “quando” e “como”, que tecnologia usar.

Nesse contexto, é publicado em 1996, o PMBOKTM, que compila a experiência acumulada de muitos profissionais na gerência de projetos. Por esse motivo, ele será usado como porção significativa do referencial teórico para este trabalho. Outro conjunto de normas, padrões e recomendações usados neste trabalho (mas apenas como fonte de consulta), são aqueles produzidos pelo “Institute of Electrical and Electronics Engineers”⁸ (IEEE). O IEEE é a maior organização profissional mundial dedicada à pesquisa científica e avanço da tecnologia, visando ao benefício da humanidade. Todavia, serão usados, especificamente, as normas, padrões e recomendações do IEEE, relacionados à especificações de requisitos para equipamentos, sistemas e subsistemas.

Uma questão importante no emprego da literatura existente (referências e fontes de consulta), é que ela não pode ser usada nem de forma indiscriminada, nem como panaceia. Isso porque, muito provavelmente, inviabilizará o projeto, com inúmeros requisitos (em muitos casos subjetivos, redundantes ou não aplicáveis), que consumirão valiosos recursos, dispêndio de tempo e recursos humanos, o que, em última análise, representam custos.

Consequentemente, é importante usar um guia, que represente o conhecimento obtido por muitos, em diversas situações, como o PMBOKTM, mas de forma apropriada, comparativamente com a cultura e a normatização já existentes na MB. Daí a necessidade do emprego criterioso do seu uso, sempre observando o projeto, o problema em questão e suas peculiaridades, de forma a adequar e adaptar o uso do PMBOKTM ao PROSUB.

Ainda no que se refere à metodologia — ou seja, o caminho, a forma para chegar

⁸ Portal IEEE : <<https://www.ieee.org/index.html>>

a um determinado fim, objetivando avaliar capacidades, limitações e criticar os pressupostos quanto sua utilização — deve-se considerar a cultura existente na MB. As peculiaridades de força armada militar naval, em que existem temas sensíveis, não só de interesse industrial, mas militar e de defesa da nação. Portanto, o uso indiscriminado de qualquer norma, padrão, método ou pressuposto, é absolutamente não recomendado.

No capítulo 2 desta tese, são apresentadas as metodologias usadas na MB para gerência de projetos, em especial no PROSUB, considerando as normativas estabelecidas em especial nas Leis, SGM-101 e EMA-420⁹. Outra parte significativa do referencial teórico a ser usado, compreende a normatização e os procedimentos existentes na Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM) e Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM) e suas OM subordinadas, que tenham sido aplicados ao PROSUB.

No capítulo 3, é apresentada a síntese das práticas do PMBOKTM, seus conceitos, ciclos de vida e fases de um projeto; o gerenciamento de requisitos, especificações, custos e riscos; e o relacionamento entre projetos, programas e portfólios. No capítulo 4, é contextualizado, sumarizado, sintetizado e apresentado o objetivo final da tese: o estabelecimento do Guia PMBOK-MB. No capítulo, são apresentados procedimentos simples, acompanhados por formulários, planilhas, Notas Técnicas (NT) e modelos de documentos de especificação, controle, comunicações, dentre outros (muitos em formato de arquivo eletrônico), que estão incluídos nos apêndices desta tese. Alguns desses com uso possível apenas quando em modo eletrônico, e.g. as planilhas ExcelTM, para auxílio à gestão de riscos, e o “Gantt Chart”¹⁰, gerado e consultado apenas via aplicativo específico, o LibrePROJECTTM, conforme será apresentado nesta tese. No capítulo 5 é apresentada a conclusão deste trabalho, sob a forma de considerações finais e sugestões para futuros trabalhos.

⁹ Normas para a Gestão do Sistema do Plano Diretor (BRASIL, 2009) e Logística do Material (BRASIL, 2002^a)

¹⁰ “Gantt Chart”: Gráfico de barras proposto por Henry Gantt (1861-1919, Engenheiro Mecânico americano) em 1910, que ilustra sumariamente o planejamento de um projeto, sua composição WBS, datas de início e fim de tarefas e seus pré-requisitos. Embora fosse um gráfico muito simples, em 1910 foi considerado revolucionário. Seu primeiro grande emprego nos EUA foi durante a Grande Guerra.

2. METODOLOGIAS USADAS NA MB PARA GERÊNCIA DE PROJETOS

Conforme apresentado por Juan (2008), a “Marinha tem manifestado sua preocupação com a gestão administrativa de suas OM, elaborando e divulgando instruções específicas, para a melhoria de seu desempenho organizacional”. Dessa forma, a MB estabeleceu metodologia própria, chamada de “Gestão Contemporânea” (GECON), de forma a incrementar a eficiência das atividades gerenciais (BRASIL, 2014b). Essas práticas não seriam rígidas, nem perpetuariam o entendimento do tema, conforme se conclui dos renomados pesquisadores citados em seu trabalho (2008).

A GECON é dinâmica, necessitando de atualização constante, constitui um processo, para contínuo acompanhamento das evoluções do estado da arte da administração e perspectivas de sua aplicação na MB. A GECON não objetiva promover paradoxos nos comportamentos e procedimentos administrativos já usados na MB. Sua orientação básica é o aprimoramento do que já é feito na MB, objetivando a evolução contínua dos sistemas e processos de gestão na MB (BRASIL, 2002a, 2002b).

Consoante com a GECON, a Diretoria de Administração da Marinha (DAdM) iniciou, em 2008, o Programa Netuno¹¹, que foi elaborado com base no programa GesPública¹², estabelecido pelo Decreto nº 5.378, de 23 de fevereiro de 2005. O Programa Netuno é um processo administrativo, concebido para o aprimoramento da gestão das OM, que proporciona à MB, melhores perspectivas de prontificação e adequação à estatura político-estratégica exigida pela nação (BRASIL, 2007). Todavia, Juan (2008) apontou em seu trabalho, as seguintes deficiências, óbices ou necessidades da MB:

a) conhecimento em gerenciamento e treinamento especializado em gerenciamento (mão-de-obra qualificada e treinada);

¹¹ Disponível em: < <https://www1.mar.mil.br/programanetuno/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

¹² Disponível em: < <http://www.gespublica.gov.br/>> . Acesso em: 04 jun. 2017.

- b) alta rotatividade de pessoal (dificultando a manutenção da continuidade dos processos);
- c) disseminação da informação pelas diversas partes interessadas e ferramentas padronizadas de gestão; e
- d) existência de metodologia de integração e falta de definição de responsabilidades e divisão de tarefas.

No que se refere ao PROSUB, este já usufrui da evolução provocada pelo Programa Netuno e das metodologias usadas na MB para gerência de projetos. Essas metodologias são compostas, basicamente, pela normatização existente na DGMM, DGDNTM e SGM (e OM subordinadas), bem como, da cultura de gerência de processos administrativos e de projetos de engenharia da MB. A normatização pode ser obtida nos sítios da intranet da MB, mais especificamente, nos sítios da DGMM, DGDNTM e SGM.

Releva notar que a gerência de projetos na MB tem relação íntima com o Plano Diretor (PD), que é disciplinado pela SGM-101 (BRASIL, 2009), cujo propósito é normatizar sua execução. Isso é feito, a partir da definição de conceitos básicos, identificação de atores e do estabelecimento da estrutura, funcionamento e responsabilidades das OM envolvidas nos processos de planejamento, execução e controle do Sistema do Plano Diretor (SPD). Portanto, o uso da SGM-101 é, em situações específicas, superveniente e complementar à normatização da DGMM e DGDNTM, para gerência de projetos.

Consultando a SGM-101, constata-se que o Empreendimento Modular (EM) é um item de destaque na gerência de projetos na MB, de forma que, o Gerente do Empreendimento Modular (GEM) pode ser o próprio titular da OM, ou pessoa especialmente designada. O EM é, conforme a SGM-101, um instrumento de planejamento e avaliação e é definido como um agrupamento de Ações Internas (AI), ou de suas parcelas, representadas por módulos de uma Meta Global (MG). A criação da MG deve requerer decisão decorrente de um Planejamento de Alto Nível (PAN), cujo porte e a complexidade requeiram o atendimento de **Metas**

Parciais (MP) interdependentes. As MP devem ser escalonadas de forma harmônica no tempo, de modo a propiciar suas execuções. Segundo a SGM-101 (BRASIL, 2009), a criação de uma AI, do tipo projeto, poderá trazer outras ações, quando necessário.

Como exemplo de EM tradicionais na MB, temos aqueles especificados no EMA-420, referentes à Obtenção e Modernização de Meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais, os empreendimentos voltados à Capacitação dos Meios e dos Setores da MB, Construção ou Transferência de Complexos Navais, e todos aqueles para os quais, em função de seu porte e complexidade, a Alta Administração Naval julgar pertinente. No que se refere ao uso do EM em projetos estratégicos da MB, a questão já foi abordada por Sales (2016).

O propósito do EM é, consoante com a SGM-101, atingir uma determinada meta global, o que é feito por meio de MPs, que devem ser alcançadas. O EM também deve permitir planejar, coordenar e controlar a execução das AIs, de diferentes **Planos Básicos** (PB), ou parcelas das ações que o compõem. O objetivo é aplicar, apropriadamente, os recursos que lhe foram destinados. Os demais detalhes da dinâmica, estruturação e normatização do EM podem ser encontrados na SGM-101. Além do PD e do EM, as Normas Gerais de Administração, contidas na SGM-107¹³ (BRASIL, 2015), objetivam orientar a implantação da excelência em gestão, subsidiando e estabelecendo princípios técnicos e sistemas administrativos, imprescindíveis para a correta condução de uma OM.

É importante notar que, tanto o PD, quanto o EM e o Programa Netuno, conforme estabelecidos no EMA-420, SGM-101, SGM-107, bem como outras normativas similares existentes na MB, não abrangem nem normatizam completamente os detalhes de programas e projetos de engenharia. Outro fator que corrobora inexoravelmente, é que programas, projetos e organizações revelam suas especificidades, peculiaridades, em especial em um programa de vulto sem igual para a MB, como é o PROSUB. Também vale mencionar, o uso das

¹³ Disponível em <<https://www1.mar.mil.br/programanetuno/sites/www1.mar.mil.br.programanetuno/files/SGM107REV6.zip>>. Acessado em: 1 de jun de 2017.

“ferramentas corporativas” de uso administrativo como, por exemplo, o SIGDEM e as normativas (NODAM), que são basilares no dia a dia das OMs. Essas ferramentas permitem implementar e normatizar as comunicações com as partes interessadas do projeto, sendo que, o SIGDEM provê a distribuição, trâmite, rastreamento e arquivamento das comunicações no âmbito do projeto, bem como, todas as outras comunicações administrativas da OM.

Quando uma atividade envolve Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS), a SGM-304 (BRASIL, 2008) estabelece as normas sobre contabilidade e consolida os diversos documentos atinentes à matéria. Conforme a SGM-304, essa consolidação objetiva facilitar o trabalho de todos aqueles envolvidos no processo de apuração de custos, como por exemplo, os Encarregados dos Setores de Contabilidade de Custos, Gestores, Agentes Financeiros, Agentes Fiscais, Ordenadores de Despesa (BRASIL, 2008).

Outro grupo de processos devidamente normatizado na MB é aquele referente às contratações e aquisições, que têm na Lei 8.666 (BRASIL, 1993) e nas normativas da SGM um coerente e sólido conjunto de regras e procedimentos a serem cumpridos. Nesse arcabouço, as existências das Comissões Permanentes de Licitação nas OM e de elementos organizacionais responsáveis pela assessoria jurídica revelam a abordagem sistemática, normativa, profissional já existente na MB. De fato, a MB é exemplo para outras organizações, com inúmeras histórias de sucesso, como por exemplo, o Contrato de Autonomia de Gestão (premiado no 5º Concurso de Inovação na Gestão Pública Federal¹⁴) e o Prêmio Nacional da Gestão Pública¹⁵ de 2010, obtido pelo Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV).

No que se refere à Gestão do Conhecimento (BRASIL, 2007), a MB utilizando o Programa Netuno¹⁶, vem aprimorando seus programas, havendo o empenho continuado das

¹⁴ Disponível em: <<https://inovacao.enap.gov.br/>>. Acessado em: 9 jun. De 2017.

¹⁵ Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/servicos/faq/gestao-publica/gestao-publica-referenciais-de-excelencia-modelos/o-que-e-o-premio-nacional-da-gestao-publica-pqgf>>. Acessado em: 9 jun. De 2017.

¹⁶ Disponível em: <<https://www1.mar.mil.br/programanetuno/navegacao-avaliacao-da-gestao>>. Acesso em 9 jun. 2017.

mais diversas OM na sua plena prática (e.g. COGESN, DPMM, NE Brasil¹⁷, CCCPM).

2.1 Os Empreendimentos Modulares do PROSUB

No PROSUB, a gerência de mais alto nível dos projetos é, em última análise, implementada pela COGESN, que foi criada pelo Comando da Marinha pela Portaria nº 277 de 5 de setembro de 2008, alterada pela Portaria nº 363 de 28 de novembro de 2008. A COGESN tem como objetivos, gerenciar os projetos e fiscalizar os oito grandes contratos do PROSUB, celebrados entre a União (MB), o Estado Francês (DGA e DCNS), CBS e ICN. O organograma simplificado da COGESN é apresentado no diagrama da figura 2.

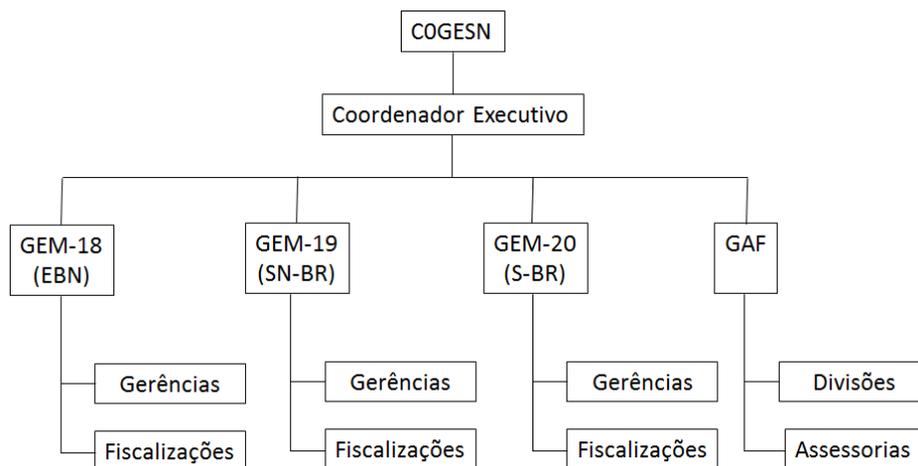


FIGURA 2 – Organograma Simplificado da COGESN.
Fonte: Regimento Interno da COGESN.

Conforme indicado na figura 2, diretamente subordinado ao Exmo. Sr. Coordenador Geral, está o Exmo. Sr. Coordenador Executivo, e a este, quatro gerências, sendo que três delas correspondem à EM, formalmente organizados. A quarta gerência trata dos assuntos de administração e finanças (GAF) da COGESN. Ainda na estrutura da COGESN (não indicados na figura), existem elementos organizacionais para os serviços de Assessoria Jurídica, Relações Públicas, Inteligência, além de outros serviços administrativos.

¹⁷ Disponível em: <<https://www.programanetuno.mar.mil.br/sites/www1.mar.mil.br.programanetuno/files/ne%20brasil.pdf>> Acessado em 10 jun.2017.

O EM referente ao projeto e construção do Estaleiro e Base Naval (EBN) é o GEM-18; o projeto e construção do submarino com propulsão nuclear (SN-BR) é o GEM-19; e a construção dos quatro submarinos convencionais (S-BR), o GEM-20. Cada um dos EM possui divisões organizacionais específicas para gerenciar assuntos específicos (por exemplo, Projeto, Construção, Sistema de Combate, Qualidade) e fiscalizar cada um dos contratos (por exemplo, Contrato 1A-Pacote de Materiais, Contrato 1B-Construção, Contrato 6-ToT) nos termos da Lei 8.666 (BRASIL, 1993).

A fiscalização de cada um dos oito contratos é feita por um fiscal e ajudante(s), designado(s) por portarias específicas. Além do fiscal, há toda uma estrutura administrativa, a fim de permitir a completa aplicação da Lei 8.666¹⁸. A MB, quando necessário, produz instruções complementares à Lei 8.666 (BRASIL, 1993), como por exemplo, o Manual do Fiscal de Contratos (BRASIL, 2017), cuja finalidade é propiciar ao fiscal, uma visão global das suas atividades e instruí-lo no sentido de regulamentar, orientar e facilitar a sua atuação.

As gerências de cada GEM são estruturadas de forma funcional, hierárquica e vertical, com um gerente e seus ajudantes, para tratar de assuntos específicos e estritamente relacionados aos assuntos de engenharia e técnicos, mas não os operativos, administrativos ou jurídicos. O modelo de gerenciamento usado obedece às normativas da MB e às especificidades de cada contrato. Boa parte do tempo e dos recursos humanos de cada gerência age em prol e apoio aos fiscais dos contratos. No momento, existe a tendência à aplicação de elementos do PMBOKTM (PMI, 2013) nos processos gerenciais da COGESN, inclusive para a Gestão do Conhecimento¹⁹, indicadores de desempenho, dentre outros.

¹⁸ O Art. 67 dessa Lei estabelece que a execução do contrato deve ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração (fiscal), sendo permitida a contratação de terceiros para assessorá-lo nas atividades pertinentes. O fiscal deve registrar todas as ocorrências afetas à execução do contrato e fazendo corrigir o que for necessário à regularização das faltas e defeitos observados. Quando forem necessárias decisões e providências que ultrapassem sua competência, estas deverão ser solicitadas aos seus superiores, tempestivamente (BRASIL, 1993).

¹⁹ Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), é um processo que identifica, cria, renova e aplica, de forma sistemática os conhecimentos de uma organização. Isso se dá pela integração de políticas, estratégias, processos, tecnologias e diretrizes de gestão de pessoas. Estimula a busca, criação, preservação e compartilhamento de conhecimentos.

3. METODOLOGIA PARA GERÊNCIA DE PROJETOS DO PMBOK

A metodologia para gerência de projetos contida no PMBOKTM é apresentada sob a forma de recomendações (i.e. como um guia e não como uma normatização extremamente rígida) ao longo de 542 páginas (PMI, 2013). Portanto, neste capítulo é apresentado um resumo orientado, uma síntese dessa metodologia, de forma a ilustrar e permitir a proposição desta tese.

De acordo com o PMBOK (PMI, 2013), **projeto** é um esforço temporário, realizado exclusivamente para criar um produto, serviço ou resultado. O **gerenciamento de projetos** consiste do emprego de conhecimentos, habilidades, técnicas, ferramentas apropriadas às atividades do projeto, de forma a cumprir com seus requisitos (PMI, 2013). Um **processo** é um conjunto de atividades, ações inter-relacionadas, executadas para atingir um objetivo (PMI, 2013). Cada processo tem um ciclo de vida e é caracterizado por suas entradas (e.g. informações necessárias, ferramentas e técnicas, que podem ser aplicadas) e saídas resultantes (PMI, 2013). As entradas e saídas, em geral, são documentos, produtos ou informações. Há cinco tipos básicos de processos, que se inter-relacionam, conforme apresentado esquematicamente na figura 3 (PMI, 2013):

- a) iniciação;
- b) planejamento;
- c) execução;
- d) monitoramento e Controle; e
- e) encerramento.

O anexo A apresenta um diagrama de blocos, na forma de fluxograma resumido de processo (MALCHER, 2009), para o PMBOK. Os detalhes e a conceituação completa dos diversos componentes dos processos, áreas de conhecimento, fases e ciclos de projeto podem

ser encontrados na 5ª edição do PMBOK (PMI, 2013).

Um projeto pode ser dividido em **fases**. Segundo o PMBOK (PMI, 2013), a fase de um projeto é um conjunto de atividades relacionadas de maneira lógica, que quando concluídas resultam em uma ou mais entregas. As fases do projeto são usadas quando a natureza do trabalho a ser executado é única para uma parte do projeto. São frequentemente interligadas e visam o desenvolvimento de uma entrega principal específica (PMI, 2013).

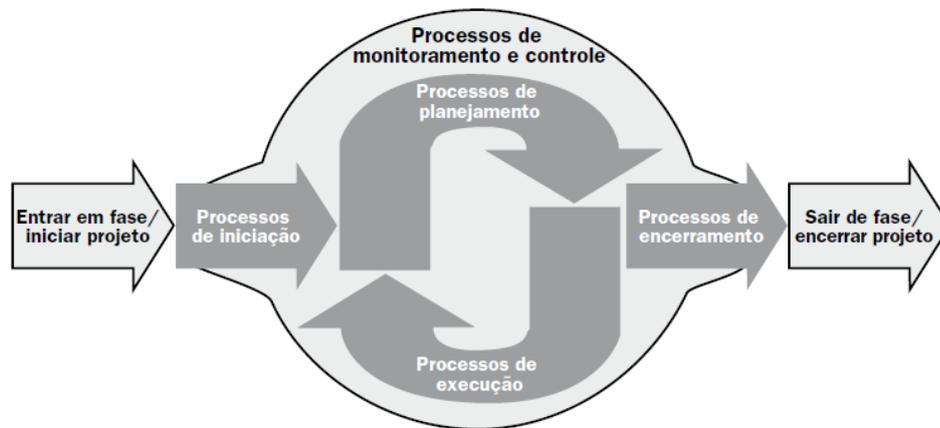


FIGURA 3 – Relacionamento dos cinco processos básicos do PMBOK.
Fonte: PMBOK, 5ª edição (2013).

Uma fase pode reunir processos de um grupo específico de processos de gerenciamento. Todavia, é provável que a maioria, ou todos os processos, sejam executados de alguma forma em cada fase. Frequentemente, as fases são terminadas sequencialmente, podendo se sobrepor em alguns momentos do projeto (PMI, 2013). As características de alto nível das fases de um projeto as tornam um elemento do seu ciclo de vida (PMI, 2013). As fases são, com frequência, limitadas pelo tempo, com um início, pontos de controle e término (PMI, 2013).

Em relação ao processo PMBOK (PMI, 2013), apresentado no diagrama de blocos do anexo A, dentro de cada um dos cinco processos, podem ser identificadas até dez **áreas de conhecimento**:

- a) integração;

- b) escopo;
- c) tempo;
- d) custos;
- e) qualidade;
- f) recursos humanos (RH);
- g) comunicações;
- h) riscos;
- i) aquisições; e
- j) partes Interessadas.

Essas áreas de conhecimento podem ser exploradas e consideradas pertinentes, dependendo da natureza, da complexidade e da magnitude do projeto. A figura 4 apresenta a evolução das atividades e o relacionamento entre elas nos cinco grupos de processos ao longo do tempo.

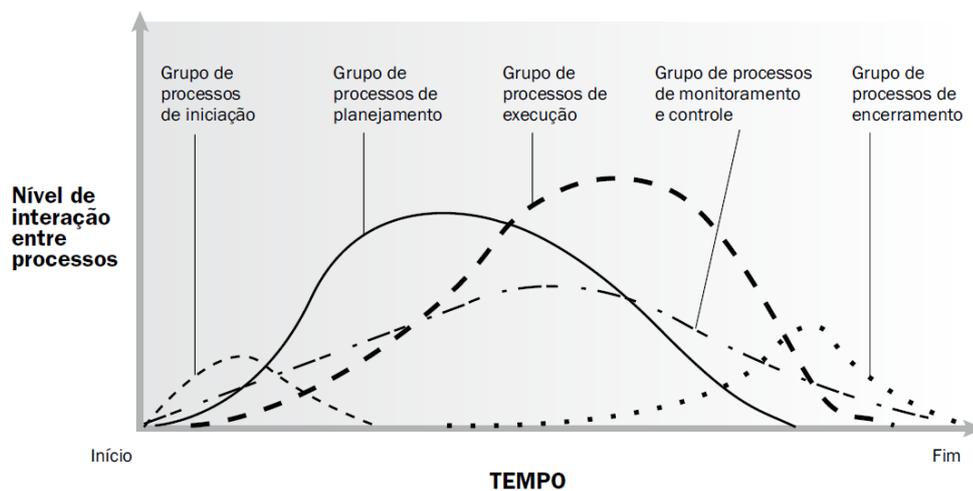


FIGURA 4 - Evolução das atividades associadas aos cinco Grupos de Processos.
Fonte: PMBOK, 5ª edição (2013).

É importante diferenciar um projeto de uma **Operação** (às vezes também chamada de processo), que é um esforço contínuo e repetitivo. Um projeto é temporário, a operação é contínua. O projeto é planejado e elaborado progressivamente, a operação é planejada em detalhes. O projeto gera um produto, um serviço ou um resultado único, a

operação é um trabalho repetitivo e na maioria dos casos resulta em uma produção seriada. Todavia, ambos possuem objetivos, necessitam planejamento e controle e contam com recursos limitados (PMI, 2013).

É comum atribuir a ambos o conceito de **sucesso**, quando atenderam as expectativas das partes interessadas, agregam valor aos objetivos estabelecidos inicialmente, cumpriram o prazo e se limitaram aos custos e escopo estabelecidos (RJPROJ, 2017).

3.1 Ciclos de Vida e Fases de um Projeto

Conforme estabelecido no PMBOK (PMI, 2013), o **Ciclo de Vida** do projeto é o conjunto de fases, pelas quais um projeto passa do seu começo ao fim (do início ao término). É uma estrutura básica para o gerenciamento do projeto, independentemente do trabalho a ser executado. As **fases** são frequentemente sequenciais e a quantidade de fases e os seus nomes são determinados pelas necessidades de gerenciamento e controle, natureza do projeto e sua área de aplicação (RJPROJ, 2017).

As fases podem ser desmembradas por objetivos funcionais ou parciais; resultados ou entregas intermediárias; e marcos específicos no escopo geral do trabalho, ou disponibilidade financeira. A figura 5 apresenta uma carga típica de trabalho, sob a forma de custos com pessoal, ao longo de todo o projeto. A mera inspeção das curvas das figuras 4 e 5, revela que, como a carga de trabalho varia, não será necessário alocar a mesma quantidade de mão de obra, nem mesmo o mesmo tipo de mão de obra. É fato que, em geral, quem planeja não executa e quem executa não controla nem verifica. Portanto, é essencial um bom planejamento, a fim de proporcionar economia na alocação de recursos e a correta alocação dos recursos. Tudo conforme os objetivos estabelecidos e o planejamento de cada fase, que deve ser mais detalhada do que a fase que a precedeu (ou seja, é um processo incremental).

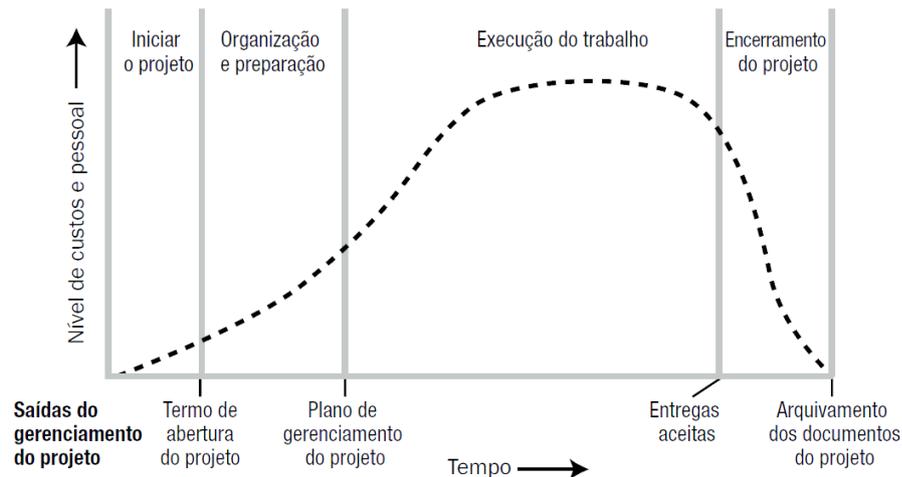


FIGURA 5 - Níveis típicos de custo e pessoal durante o ciclo de vida de um projeto.
Fonte: PMBOK, 5ª edição (2013).

Conforme indicado no PMBOK™ (PMI, 2013), as fases que o projeto atravessa (do início ao seu término) podem ser executadas da seguinte forma:

- a) cascata (uma pós a outra, sequencialmente);
- b) iterativa ou incremental (ocorrendo paralelismo parcial, ou total, de uma fase com outra, havendo iteração sucessiva entre elas); e
- c) adaptativo ou ágeis (quando ocorre em pequenos ciclos, repetitivos, iterativos, i.e. “sprints”).

Um dos pontos de controle das fases é a **Análise de Final de Fase**, momento pré-estabelecido para análise do desempenho da equipe, das entregas (prontificações intermediárias) e encerramento da fase e começo da fase seguinte (RJPROJ, 2017).

O PMBOK™ (PMI, 2013) também estabelece a noção de **Ciclo de Vida do Produto**, que contém a história do produto, da sua concepção, passando pela definição, desenvolvimento, operação e descontinuação do mesmo. A descontinuação de um produto assume papel relevante nos dias de hoje, face às preocupações e acordos internacionais sobre a preservação do meio ambiente, sendo que, quando se trata de um artefato nuclear, por exemplo, os custos envolvidos são vultosos.

3.2 Gerenciando os Requisitos e Especificações de um Projeto

Usamos as definições de requisitos e especificações conforme indicado no PMBOK™ (PMI, 2013). Na área de Gerenciamento de Projetos, requisitos e especificações são a forma de descrever, pormenorizadamente, o produto ou serviços decorrentes da execução do projeto. São vitais para seu sucesso e quanto mais precisamente, concisamente e objetivamente forem estabelecidos, devidamente escriturados e divulgados no âmbito do projeto (resguardadas as confidencialidades), maior a probabilidade de sucesso do projeto. É fundamental que o cliente do projeto formalize seus requisitos de forma que, contratante e contratado estejam de comum acordo e tenham um entendimento comum dos requisitos e especificações estabelecidos. Sem a formalização e o acordo dos requisitos e especificações, não é recomendável que se inicie nenhum projeto, sendo que, os requisitos devem ser mais e mais detalhados ao longo do projeto, mas só podem mudar mediante acordo formal entre as partes. Sob pena de comprometer as condições de aceitação, qualidade prazos, custos e objetivos a serem atingidos. Dessa forma, o **Gerenciamento de Requisitos e Especificações** constitui tarefa de suma importância.

O conceito de **Restrição** é importante não só na gerência de requisitos e especificações de um projeto, como nas demais gerências. Restrição, segundo o PMBOK™ (PMI, 2013) é algo que limita uma ou mais ações do projeto, que pode ser afetado por restrições de tempo, escopo, custos, qualidade, recursos e riscos. É comum o relacionamento entre essas restrições, portanto, é importante o gerente definir prioridades quando se tenta tratar uma restrição.

3.3 Gerenciando Riscos

Uma das marcas registradas do moderno ambiente de negócios é a sua natureza caótica, que gera uma taxa sem precedentes de mudanças, nas circunstâncias de execução de um projeto e grande complexidade no seu gerenciamento (FRAME, 2002). Essas mudanças rápidas e sua natureza criam um ambiente de alto risco, onde os decisores têm pouca certeza sobre o futuro de suas empreitadas. Grandes decisões são tomadas, eventualmente, com bases puramente especulativas. Outro fator complicador é o ambiente altamente competitivo no mundo dos negócios, em especial, os que envolvem ciência e tecnologia. Não raro, boas oportunidades de negócios vêm acompanhadas de alto risco.

Consequentemente, um conceito de grande importância no gerenciamento de projetos é o “risco”. Um **risco** é um evento ou condição de incerteza que, se ocorrer, terá um efeito positivo ou negativo sobre um ou mais objetivos do projeto. Pode ter uma ou mais causas e se ocorrer, pode ter um ou mais impactos nos resultados ou no próprio projeto. A princípio, é tão maior quanto mais ineditismos no projeto, ou mais dependências o projeto tiver de atores ou fatores externos (PMI, 2013).

Segundo FRAME (2002), o tópico gerência de riscos se tornou, no início deste século, uma das áreas de maior interesse na gerência de projetos, que experimentavam desde então, um aumento sem precedentes dos riscos relacionados aos aspectos financeiros, sociais, legislação financeira, mercado e tecnológicos. Ainda conforme Frame (2002), os riscos (as consequências do acaso) são atores onipresentes, fazem parte da natureza. Embora os projetos tenham convivido com riscos e suas consequências por milênios, somente nos últimos anos, a gestão de riscos se tornou uma questão preponderante no mundo dos negócios privados e governamentais. Na verdade, só com a primeira edição do PMBOK, os riscos tornaram-se atores oficiais, preponderantes, antagonistas (ou até protagonistas, quando representam

oportunidades) no projeto.

3.4 Gerenciando Custos

Os **custos** e seu controle vêm sendo apontados (FRAME, 2002 e PMI, 2013) como fator preponderante no sucesso de um projeto. É comum dizer que, num projeto, “tudo significa custo”: muitos funcionários representam custo, levar muito tempo para completar um projeto tem custo, tentar reduzir demais o tempo de um projeto significa custo, não completar um projeto tem um custo, falhas nas datas de entrega têm custo, falta de competência tem custo, fazer alterações nas especificações e requisitos de projeto tem custo e assim por diante. A figura 6 apresenta um gráfico típico das curvas de riscos e custos ao longo de tempo previsto para a execução de um projeto. É importante notar que, em geral, as mudanças em um projeto (em especial nas especificações e requisitos de projeto) têm um elevadíssimo custo à medida que o projeto evolui em sua execução.

Frame (2002) no seu livro “The new Project Management” apresenta nos capítulos 8, 9, 10 e 11 uma abordagem sintética, embora completa e procedural, sobre a temática envolvendo custos. Ele o faz desde as avaliações sobre a razão custo/benefício, ordenamento de projetos por custo, estimativa realista de custo versus cronogramas de execução e especificações, uso da técnica de subcontratar (o “fazer fora” ou subcontratar, i.e. “outsourcing”).

O ordenamento de projeto por custo deve ser, segundo Frame (2002), conforme uma das seguintes técnicas: “Buss’s Technique for Rank Ordering Projects”, “Poor Man’s Hierarchy”, “Murder Board” ou “Peer Review”.

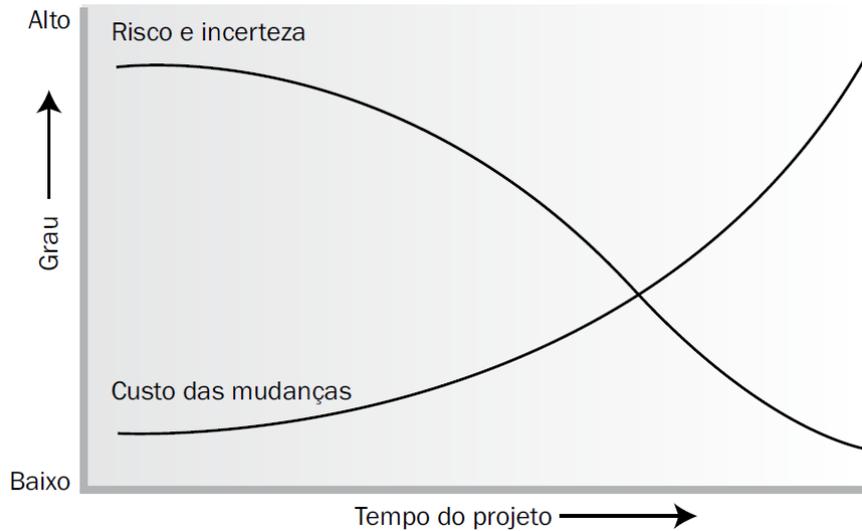


FIGURA 6 – Grau de Risco e Incerteza e Custo das Mudanças Versus o Tempo.
Fonte: PMBOK, 5ª edição (2013).

Os custos impactam diretamente nos **Métodos de Seleção de Projetos** (PMI, 2013), de forma que, usualmente são usados os seguintes conceitos:

- a) Valor Presente Líquido (VPL): soma dos fluxos de caixa previstos no projeto;
- b) Taxa Interna de Retorno (TIR): taxa de retorno do investimento em determinado projeto;
- c) Período de Retorno: tempo necessário para um projeto retornar o investimento realizado;
- d) Razão de Benefício/Custo: razão entre o ganho e o custo do investimento em determinado projeto; e
- e) Custo de Oportunidade: valor do maior projeto não escolhido, dentre as várias opções.

Há vasta bibliografia sobre o tema gerenciamento de custos, dos quais podemos destacar alguns textos básicos como Rad (2001), Eldenburg (2004), Hansen et al. (2007), Pizzezy (1989), entre outros e até aplicativos, como por exemplo, o TWPROJECT²⁰ e o VIP TASK MANGER²¹, para auxílio no seu gerenciamento.

²⁰ Disponível em: <<https://twproject.com/>>. Acessado em: 11 jun.2017.

²¹ Disponível em: <<http://www.taskmanagementsoft.com/>>. Acessado em: 11 jun.2017.

3.5 Relacionamentos Entre Portfólios, Programas e Projetos

Além do conceito de projeto, o PMBOK apresenta os conceitos de **portfólios** e **programas**, o que permite magnificar e escalar projetos dentro e fora das empresas e organizações. Os programas são agrupados em um portfólio e englobam subprogramas, projetos ou outros trabalhos, que são gerenciados de forma coordenada para apoiar o portfólio. O portfólio, por sua vez, é definido como uma coleção de projetos, programas, subportfólios e operações, gerenciados como um grupo para o alcance de objetivos estratégicos da organização (RJPROJ, 2017).

A figura 7 apresenta, esquematicamente, o relacionamento entre projetos, programas e portfólios, que são capazes de conter inúmeros subportfólios, programas e projetos. Os projetos individuais, que estão dentro ou fora do programa, podem ser considerados parte de um portfólio. Embora os projetos ou programas do portfólio possam não ser necessariamente interdependentes ou diretamente relacionados, eles estão ligados ao plano estratégico da organização por meio do seu portfólio.

O nível mais externo ao portfólio de uma organização (não indicado na figura) compreende seu **Planejamento Estratégico**, ao qual todos os programas e projetos devem estar objetivamente alinhados. Conforme apresentado por Pereira (2006), a estratégia origina-se do grego *strategia*²², a arte de liderar uma tropa, chegando a designar o comandante militar, à época de democracia ateniense. Nos dias atuais, o termo é uma dos mais utilizados na vida empresarial, às vezes empregado como forma de pensar no futuro e integrado ao processo decisório. O uso militar do termo, frequentemente presente em autores tais como Clausewitz (2010) e Jomini (1977), retrata exércitos vitoriosos, em diversas batalhas. Também na política, a estratégia foi usada em obras como O Príncipe de Maquiavel (1996), quando o

²² Disponível em: <<http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3Dstrathgi%2Fa>>. Acesso em 3 de jun de 2017.

autor aconselha ações, para a conquista e manutenção do poder.

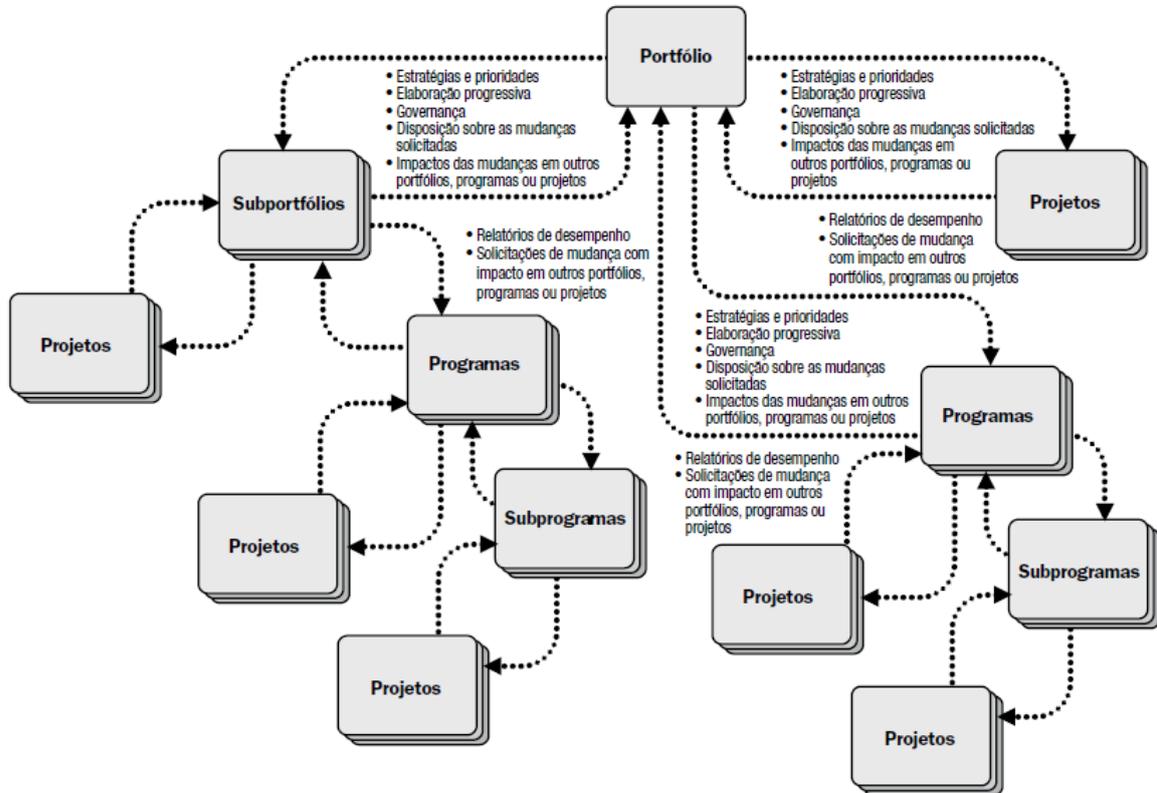


FIGURA 7 - Relacionamento entre Projetos, Programas e Portfólios.
Fonte: PMBOK, 5ª edição (PMI, 2013).

Em passado não tão recente, segundo Pereira (2016), a estratégia migrou para o campo organizacional, empresarial, buscando fazer frente às demandas de um mercado cada vez mais agressivo, competitivo, ávido por eficiência, eficácia, resultados. O uso do Planejamento Estratégico, no campo empresarial, tomou força após a Segunda Guerra Mundial: grandes organizações privadas passaram a adotá-lo, seu emprego chegou a atingir 85% das empresas norte-americanas, em 1966 (CHIAVENATO, 2003).

O fato é que se encontra o termo “estratégia” permeando completamente o Guia PMBOK (PMI, 2013), isto porque, os projetos são, com frequência, usados para, direta ou indiretamente alcançar os objetivos do plano estratégico de uma organização.

3.6 Organograma

Um fator importante no relacionamento entre portfólios, programas e projetos é a forma, o tipo de organização técnico-administrativa da empresa ou organização. Há três tipos fundamentais de organização (PMI, 2013):

a) Funcional, hierárquica ou vertical: nessa organização, os funcionários são agrupados por suas funções (é uma organização tipicamente militar);

b) Projetizada: nessa organização, os funcionários são agrupados por projetos; e

c) Matricial, que pode ser fraca, equilibrada (balanceada ou mista) e forte: nessa organização, os funcionários são agrupados de forma multidimensional, combinando a organização funcional com a estrutura projetizada (PMI, 2013):.

Se houver um equilíbrio entre a autoridade do projeto e a autoridade funcional, a Organização matricial é chamada de **Organização Matricial Equilibrada ou Balanceada**. Por outro lado, se há uma tendência de priorizar a autoridade funcional, a organização matricial é chamada de **Organização Matricial Fraca**. Finalmente, se houver tendência a priorizar a autoridade do projeto, a organização matricial é chamada de **Organização Matricial Forte**. Em todos os casos, é importante observar as necessidades e a natureza do projeto e a cultura organizacional da instituição, de forma a melhor adequar sua organização para o projeto (PMI, 2013).

Outro órgão importante na estrutura técnico-administrativa da empresa ou organização é o **Escritório de Gerenciamento de Projetos (PMO)**, que é o setor responsável pelo gerenciamento de projetos dentro das organizações. Ele deve ser o responsável pela metodologia, treinamento, geração de relatórios, priorização dos projetos a serem desenvolvidos, conforme o planejamento estratégico das organizações (RJPROJ, 2017). Segundo o guia PMBOK (PMI, 2013), há três tipos de PMO, o de Suporte (de abordagem

meramente consultiva e baixo nível de controle); o de Controle (que estabelece regras e exige conformidade, com médio nível de controle); e o Diretivo (que gerencia diretamente os Gerentes de Projeto e os projetos, permitindo alto nível de controle).

Ainda dentro da organização técnico-administrativa do projeto, há o conceito de **Parte Interessada**, que é qualquer pessoa (ou grupo), que pode ser positiva, ou negativamente influenciada pelo projeto. A identificação das partes (seus interesses e influências) é de extrema importância para o sucesso do projeto, portanto deve ser revestida da devida formalidade. Qualquer parte interessada pode representar, em maior ou menor grau, a figura do “cliente”. De acordo com o PMBOK (PMI, 2013), são exemplos de Partes Interessadas típicas, o patrocinador (ou contratante), o Comitê Diretivo da Empresa, o Gerente de Portfólio e sua equipe, o Gerente de Programa e sua equipe, o Gerente de Projetos e sua equipe, os Gerentes Funcionais e suas equipes, o Coordenador de Projeto e sua equipe.

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), ainda dentro da organização para o projeto, encontra-se o tópico “comunicações”, cujo processo de planejamento culmina com o Plano de Gerenciamento das Comunicações. Todos os que executarem o papel de gerenciamento, devem ser capazes de se comunicar com fluidez, objetividade, precisão e concisão, com todos os participantes, respeitados os canais hierárquicos funcionais (RJPROJ, 2017). O plano de comunicação deve considerar a opinião das partes interessadas, uma vez que, seu planejamento deve permitir ganhos de produtividade, pela repetição e pelo aprendizado, minimizar o risco de problemas com expectativas e facilitar o envolvimento das partes interessadas no projeto.

No que se refere à **Responsabilidade Profissional e Social**, não há capítulo no PMBOKTM dedicado a este assunto; todavia, o Gerente do Projeto deve se preocupar de forma incondicional com este tópico. Isto porque, parte do seu trabalho é zelar pela boa conduta ética de sua equipe, tendo em vista sua grande responsabilidade profissional e social.

capítulos 2 e 3. É importante ressaltar que, como a Engenharia não é uma ciência (embora se utilize extensivamente das ciências exatas), os "casos omissos" (ou seja, circunstâncias não previstas) deverão ser deliberados pelo Gerente do Programa, do Projeto ou Engenheiro Chefe, seguindo as boas práticas da engenharia.

A figura 8 ilustra o início dos processos do PMBOK-MB com a determinação, ou a celebração de um acordo, para a realização de um projeto (1), a fim de que, seja(m) atingido(s) o(s) objetivo(s), i.e. um produto, serviço ou decisão. A determinação ou acordo, faz com que sejam iniciados os **Processos de Iniciação** (2).

A seguir, são iniciados os **Processos de Planejamento** (3) e são executados os **Processos de Monitoramento e Controle** (4). Estes passam a tratar de todos os demais processos, monitorando-os e controlando-os continuamente, ciclicamente, quanto ao atendimento às especificações, requisitos ou objetivos intermediários. Havendo planejamento suficiente para execução das atividades do projeto, são iniciados os **Processos de Execução** (5). Assim que, os Processos de Execução e Monitoramento e Controle permitirem o atingimento do(s) objetivo(s), devem ser executados os **Processos de Encerramento** (6).

Uma vez que, dificilmente se poderá organizar uma OM como uma empresa, para constituir uma estrutura organizacional "Projetizada", tendo em vista sua natureza militar, recomenda-se que seja montada uma estrutura Matricial²³. Essa estruturação é importante, para que se possa melhor executar os processos do PMBOK-MB, que são baseados em decisões rápidas, precisas e objetivas, que devem ser tomadas no nível de decisão mais baixo possível, conforme a estruturação do projeto. O apêndice B contém o modelo (PMBOK-MB-013 ORG-PROJ), para o organograma dessa estrutura, que deve ser preenchido e formalizado por ocasião dos Processos de Iniciação.

²³ Estrutura Matricial: Conforme definido no Guia PMBOK (2013), a forma matricial revela todas as atividades atribuídas a uma pessoa e todas as pessoas associadas a uma atividade. A forma matricial também garante que apenas uma pessoa será responsável por cada tarefa, evitando dúvidas sobre quem, em última análise, está responsável e tem autoridade sobre o trabalho.

O PMBOK-MB também tem como uma das suas bases, o chamado “**empoderamento**”²⁴, cujo conceito e implementação é sumarizado por Rodrigues e Santos (2001). Conforme apresentado por esses autores, no empoderamento a delegação de poder de decisão confere agilidade, autonomia e participação dos funcionários, na administração das empresas. Permite uma visão compartilhada, estruturada da organização, responsabilidade pela gestão do conhecimento e aprendizagem.

Dessa forma, não só a criação de uma estruturação Matricial na OM, específica para atender o projeto, é recomendada, mas bem, o uso do “**empoderamento dos participantes**”, conforme conceituado por Rodrigues e Santos (2001). Isso pode ser feito, por meio da conhecida prática militar-naval de **delegação de competência**, tão conhecida e usada pelos líderes. É comum escutar na MB, “quem não sabe delegar, não está apto para comandar”. Sem liderança e sem delegação, as equipes tendem à apatia e falta de comprometimento (eventualmente irresponsabilidade).

Quando se trata dos **Canais de Comunicação** (as comunicações interpessoais, profissionais entre os membros do projeto) há que se considerar uma relação conhecida (RJPROJ, 2017) sobre o número de comunicações “um-para-um” existentes: o número de canais de comunicação (NCC) é igual à metade do número de participantes (NP), que se comunicam, vezes NP menos um ($NCC = NP \times (NP-1) / 2$). Portanto, para a indução finita apresentada abaixo, obtemos:

- a) dois participantes, $2 \times (2-1)/2 = 1$ canal de comunicação;
- b) três participantes, $3 \times (3-1)/2 = 3$ canais de comunicação;
- c) 20 participantes, $20 \times (20-1)/2 = 190$ canais de comunicação; e
- d) 100 participantes, $100 \times (100-1)/2 = 4.950$ canais de comunicação.

²⁴ “Empowerment”: “significa dar ao pessoal a autoridade para fazer mudanças no trabalho em si, assim como na forma ele é desempenhado” (SLACK *et al*, 1997, p. 311). “*Empowerment* significa conseguir o comprometimento dos empregados em contribuir para as decisões estratégicas com o objetivo de melhorar o desempenho da organização” (CUNNINGHAM & HYMAN, 1999, p. 193);

Isso mostra a importância da organização, da hierarquia e disciplina na gerência das comunicações e no organograma estabelecido para o projeto.

Subjacente a todos os processos aqui propostos, persistem as normativas da MB para gerência de projetos (e.g. SGM-101 2009, EMA-420), bem como as instruções administrativas (NODAM) e ferramentas corporativas, administrativas (e.g. SIGDEM). Por exemplo, dependendo da magnitude do projeto, deverá ser montado o respectivo EM, com a devida designação do GEM e dos Gerentes Participantes (GPA), assim como, a formulação de execução financeira e acompanhamento financeiro, como preconizado pela SGM.

Além das normas da MB, como se trata de projeto de engenharia, também deve ser cumprida a Lei 5.194 (BRASIL, 1966), que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e dá outras providências, bem como, as resoluções do Sistema CREA²⁵ e CONFEA²⁶. Nos projetos de engenharia, deve haver a devida qualificação técnica dos profissionais envolvidos no projeto, tanto os engenheiros quanto os técnicos, observando rigorosa e fielmente a Lei 5.194, sua diplomação e registro no CREA com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Recomenda-se a solicitação do currículo profissional dos participantes e o **Corpo Técnico** constitutivo da empresa a ser contratada.

Portanto, a montagem da **Equipe para o Projeto** deve ser de forma que, as necessidades profissionais funcionais, obedeçam às qualificações acadêmicas, necessárias ao desempenho das funções. É vital que as profissões regulamentadas por Lei sejam supridas por profissionais devidamente qualificados. Por exemplo, o projeto de um equipamento eletrônico deve ser executado (e fiscalizado) por um Engenheiro Eletrônico (e Técnicos em Eletrônica), o projeto de uma máquina elétrica por um Engenheiro Eletricista e um Mecânico (e Técnicos). Dependendo da magnitude do projeto, como por exemplo, o projeto de um navio, deve haver a participação de Engenheiros Navais, Mecânicos, Eletricistas, Eletrônicos, dentre outros, em

²⁵ Disponível em: <<https://www.crea-rj.org.br/>>

²⁶ Disponível em: <<http://www.confex.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>>

quantidade e devidamente liderando as equipes de Técnicos e Artesãos, todos com a necessária diplomação acadêmica, registro na entidade de classe e experiência profissional.

Quanto ao planejamento e execução, dependendo do vulto e da complexidade dos produtos, serviços ou decisões a serem obtidos pelo projeto, um ou mais ciclos contendo processos de planejamento, execução e monitoramento e controle poderão ser executados, conforme a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) assim o estabelecer. O PMBOK-MB se utiliza dos fluxogramas, tabelas, dados e formulários apresentados nos anexos e apêndices. O anexo A ilustra o relacionamento dos cinco processos entre si, e com as áreas de conhecimento. O anexo B apresenta a documentação a ser produzida, para a consecução do projeto, relacionando-as com as áreas de conhecimento. O apêndice A (de uso possível somente em meio eletrônico), contém o arquivo do modelo (“template”) LibreOffice™ que deve ser preenchido, atualizado e revisado, com o planejamento e o estágio corrente da execução do projeto. O apêndice B contém os modelos, formulários (“templates”) do conjunto mínimo de documentos produzidos durante o planejamento e a execução dos processos.

É comum a existência de um **Estudo de Viabilidade** (“*business case*”) antes do início do projeto, o que deve ser feito sem a participação do gerente de projetos. Esse estudo é o documento usado para analisar a viabilidade do projeto e com frequência envolve questões legais (jurídicas), oportunidade de mercado, riscos inicialmente vislumbrados ou melhoria de processos. No estudo de viabilidade, além das questões financeiras, econômicas, adequabilidade, dentre outras, devem ser delineados os chamados **Requisitos Ambientais**, nesse caso, significando as condições ambientais (i.e. faixa de temperatura de operação e umidade, choque e vibração mecânica, interferência eletromagnética) a que estará submetido o produto. Podem ser incluídos também, a confiabilidade que o item deve ter e seus requisitos de manutibilidade. A seguir, serão apresentados os pormenores do Guia PMBOK-MB.

4.1 Determinação ou Acordo para Início do Projeto

Para o caso do Projeto envolver OMs para obtenção de um produto, serviço ou decisão, recomenda-se que a determinação ou acordo para início do projeto seja formal e por meio de Ofício, que terá como origem o solicitante do Projeto. O endereçado deverá ser a OM Coordenadora, Gerente, Líder ou Executora do projeto, com cópia, ou via os COMIMSUP das OM envolvidas, conforme o caso. O Ofício deverá conter, como anexo, uma Especificação de Requisitos de Alto Nível para o Projeto (ERANP). A ERANP deverá seguir as recomendações do apêndice C (Nota Técnica PMBOK-MB-NT-003-28052017 e Nota Técnica PMBOK-MB-NT-002-28052017), sendo que:

- a) deverá ser cumprido o estabelecido no EMA-420;
- b) quando se tratar da obtenção de meios, deverá atender aos Requisitos de Estado Maior (REM) e dos Requisitos de Alto Nível dos Sistemas (RANS), conforme estabelecido nos anexos A, B, C e D do EMA-420;
- c) quando se tratar da elaboração de modelos de missão, recomenda-se o uso da ENGENALMARINST N° 85-12 (BRASIL, 2000), que trata dos procedimentos para elaboração de modelos de missão e de modelos de utilização;
- d) quando se tratar da especificação de equipamentos, subsistemas e sistemas deverá usar como referência o padrão MIL-STD 498; e
- e) deve constar da ERANP, o delineamento dos Testes de Aceitação (TA) a que serão submetidos os produtos ou serviços. Devem ser explicitamente mencionados, conforme o caso, os Testes de Aceitação de Fábrica (TAF), Testes de Aceitação Porto (TAP) e Testes de Aceitação de Mar (TAM), seus objetivos, garantias (incluindo as penalidades e multas), escopo, limitações e responsabilidades das partes envolvidas. Devem ser usadas as definições contidas na Nota Técnica PMBOK-MB-NT-002-28052017 contida no apêndice C.

Além da ERANP, também deverá ser incluída como anexo do Ofício, a minuta do Termo de Abertura de Projeto, contido no apêndice B (PMBOK-MB-001 TAP), sendo vital fazer constar dele a estimativa da duração do projeto, seu início e fim, quantitativo de HH necessário e riscos identificados inicialmente. Caso o projeto seja diretamente contratado a uma empresa²⁷, o PMBOK-MB deverá ser inicialmente executado de forma a se obter um Contrato, ou Minuta de Contrato, nos termos da Lei 8.666 (BRASIL, 1993). O contrato deverá conter uma especificação completa e detalhada para o produto ou serviço a ser fornecido pela Contratada. A seguir, a OM contratante deverá executar outro ciclo PMBOK-MB, a fim de fiscalizar (nos termos da Lei 8.666), gerenciar e coordenar a execução do Contrato. O processo de fiscalização deverá ser aquele estabelecido na Lei 8.666. As responsabilidades técnicas do corpo técnico dos participantes (contratante e contratados) deverão ser conforme a Lei 5.194 (BRASIL, 1966) e as normativas constantes das resoluções do sistema CREA e CONFEA.

Dependendo da complexidade e do vulto do projeto, poderá também ser solicitada uma proposta de trabalho (“statement-of-work”, SOW) das empresas candidatas; para tanto, recomenda-se o uso do guia MIL-HDBK-245 (EUA, 1996), como fonte de consulta para estabelecimento dos requisitos a serem cumpridos pelo SOW. Todos os documentos e processos tratados neste capítulo devem ser considerados durante a formulação de todos os processos de planejamento. Isto é, agem como “entradas” para os processos de planejamento. A determinação (ou acordo) é baseada em premissas, que devem ser explicitadas, para que possam apresentar as garantias para planejamento e execução do projeto. Se alguma dessas premissas for retirada, negada pelas circunstâncias, as condições de projeto são alteradas, provocando o replanejamento, sendo que, pode haver casos em que, se a premissa for de extrema importância, o projeto poderá ser cancelado.

²⁷Para o caso do produto envolver a contratação para a prestação de serviços, deverá ser formulado o Projeto Básico, conforme determina a Lei 8.666 (1993) e segundo a conceituação da normativa pertinente do CREA.

4.2 Grupo de Processos de Iniciação

O **Processo de Iniciação** é o processo responsável pela autorização do começo dos processos do projeto ou da fase. Os itens necessários para a autorização do início são a Determinação ou Acordo para Início do Projeto (DAIP), o Termo de Abertura do Projeto (TAP) e a identificação as partes interessadas. O anexo A ilustra o relacionamento do processo de iniciação com os quatro outros grupos de processos e as áreas de conhecimento.

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), esse grupo consiste dos processos executados, para definir um novo projeto (ou uma nova fase de um projeto), depois de obtida a autorização para iniciar o projeto ou a fase. O escopo inicial (i.e. a ERAMP) é definido e os recursos financeiros devem ser comprometidos, bem como devem ser identificadas as partes interessadas (internas e externas) que vão interagir e influenciar o resultado do projeto.

É importante considerar o fluxograma resumido do gerenciamento de projetos apresentado no anexo A, em que está indicada a confecção do Termo de Abertura de Projeto e a identificação das partes interessadas. Para o primeiro documento poderá ser usado o modelo contido no apêndice B (TAP PMBOK-MB-001) e para o segundo recomenda-se a emissão de **Portarias de Designação** (ou Ofício, conforme o caso), mantendo-se atualizado o documento de Gerenciamento da Comunicação (apêndice B, G-COM PMBOK-MB-002). Ambos deverão ser distribuídos aos participantes (partes interessadas) oficialmente (por ofício ou comunicação interna, conforme o caso). Deverá ser anexado ao TAP a ERAMP.

Assim como no capítulo anterior, os documentos e processos tratados neste capítulo devem ser considerados durante a formulação de todos os processos de planejamento. Isto é, agem como “entradas” para os processos de planejamento. Por fim, deverá ser observada a normativa contida na SGM-101 (BRASIL, 2009) sobre os EMs, conforme a necessidade.

4.3 Grupo de Processos de Planejamento

O **Processo de Planejamento** propriamente dito tem como objetivo realizar todo o planejamento do projeto, resultando no **Plano de Gerenciamento do Projeto**. Consiste dos processos responsáveis por estabelecer o escopo total (e detalhado) do esforço, definir e refinar os objetivos e o curso das ações necessárias para atingimento desses objetivos (PMI, 2013). A Complexidade da natureza do gerenciamento de projetos frequentemente exige o emprego de ciclos repetidos “de feedback” para a realização de análises adicionais (PMI, 2013).

Portanto, é usual um projeto ser elaborado (detalhado) progressivamente, de forma que, inicialmente, é feito o planejamento de alto nível das fases seguintes, que vão sendo mais e melhor detalhadas à medida que o projeto vai sendo executado (RJPROJ, 2017). Todavia, é importante que o nível de detalhamento seja compatível com a fase do projeto, de forma a fornecer todos os detalhes necessários para sua execução e reduzir (ou pelo menos não deixar aumentar) os riscos. O detalhamento não deve aumentar o escopo do projeto, sob pena de aumentar os custos e alterar seu tempo de execução e equipe técnica.

Um aspecto fundamental a ser considerado nos processos de planejamento do PMBOK-MB é o conceito de **Orçamento Público**, que é um instrumento de planejamento da ação governamental (BRASIL, 2009). Este instrumento fixa as despesas e estima as receitas que serão arrecadadas, por tributos, impostos, taxas e contribuições de melhorias (BRASIL, 2009). O conceito deriva da Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964, que institui as Normas Gerais de Direito Financeiro para Elaboração e Controle dos Orçamentos e Balanços da União, conforme relatado na SGM-101 (BRASIL, 2009), até 1963 na MB, o orçamento compreendia somente a previsão das receitas e a fixação das despesas, num determinado período de tempo. Era mera peça contábil e financeira.

A MB, com a criação do Plano Diretor (PD), passou a contar com uma ferramenta de planejamento, transformando o aspecto até então estático do orçamento, na sua verdadeira natureza dinâmica. Com a sanção da Lei nº 4.320 (BRASIL, 1964), foram instituídas as Normas Gerais de Direito Financeiro, para elaboração e controle dos orçamentos e balanços públicos no país — ou seja, União, Estados e Municípios — (BRASIL, 2009), sendo introduzido no país o conceito de **Orçamento-Programa**, com os programas e suas ações, vinculados a um processo de planejamento público.

Ainda conforme a SGM-101 (BRASIL, 2009), a MB, com a criação do PD, passou a contar com informações orçamentárias e financeiras, a respeito de áreas específicas de atuação. Isso permitiu então, à MB adequar os créditos tradicionalmente escassos às necessidades planejadas. Outra ferramenta útil é o SPD, que agrupa um conjunto de informações, conceitos básicos, processos, suas regras de funcionamento, principais atores. Com o propósito de apoiar as operações do SPD, a Diretoria de Administração da Marinha (DAdM) implementou e mantém, o Sistema de Acompanhamento do Plano Diretor (SIPLAD). Conseqüentemente, o PD deve ser condicionante dos processos de planejamento. O SPD foi regulamentado, até 1994, por instruções originadas nas OM participantes dos processos de planejamento e execução orçamentários (BRASIL, 2009). Entretanto, nesse mesmo ano, a SGM estabeleceu que essas instruções devessem ser consolidadas, de forma a compor a primeira edição da SGM-101.

Nos últimos anos, o Governo Federal, introduziu alterações no seu sistema de planejamento, atribuindo ênfase ao PPA, que é um instrumento para o planejamento de médio prazo (quatro anos). O PPA estabelece diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública Federal para as despesas de capital, referentes aos programas de duração continuada (SGM-101, 2009). O Governo, todavia, não descontinuou os conceitos básicos, norteadores da aplicação do orçamento-programa, definidos pela Lei nº 4.320/1964 (BRASIL, 2009). A MB

— visando ao aprimoramento do SPD e sua compatibilização com o Sistema de Planejamento e Orçamento Federal (SPOF), o Sistema de Informações Gerenciais e de Planejamento e o Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP) — adequou o SPD ao PPA (BRASIL, 2009). O anexo C ilustra a dinâmica do PPA e do PD e o SPD.

Consequentemente, é de suma importância, para o sucesso do projeto, que seu planejamento seja devidamente coordenado com o PD e o PPA, conforme estabelecido na SGM-101. Desta forma, se garante o Cumprimento da Constituição Federal, da Lei e das normativas da MB, no que se refere ao planejamento, gestão e execução de recursos do orçamento público, em especial, num momento de limitações e cortes orçamentários. Fica então estabelecido que, no PMBOK-MB, a documentação e as informações geradas pela aplicação da SGM-101 são parte integrante obrigatória do Grupo de Processos de Planejamento do PMBOK-MB.

É fundamental que as normativas, instruções, sistemas, diretivas, planilhas sejam usadas única e exclusivamente para balizar, dirigir, instruir e, conforme o caso, servir como ferramenta, auxílio, ajuda, jamais devem ser vistas como “atividades a mais”, trabalho extra, improdutivo, consumidor de HH.

No que se refere à coordenação que deve existir entre o uso das normativas da MB, o esforço de engenharia e o uso do PMBOKTM, um exemplo típico é o uso do conceito de **Ações Internas (AI)**, “conjunto harmônico de programações expressas em fases, definidas e quantificadas quanto ao propósito, características, metas, custos e tempo de realização, visando ao atendimento de necessidades específicas da Marinha....” (BRASIL, 2009). As AI devem constar dos documentos de planejamento.

Como o Plano de Gerenciamento do Projeto define os processos que serão usados para gerenciar o projeto, então ele deve ser um documento formal, que exige aprovação das principais partes interessadas. O Plano de Gerenciamento do Projeto possui as linhas de base

da medição do desempenho, planos auxiliares e planos de integração (PMI, 2013). Conseqüentemente, é mandatório que seja comunicado em uma reunião de início de projetos (“*kickoff meeting*”). O apêndice B contém os modelos para agendas e atas de reuniões, AGE-REU PMBOK-MB-003 e ATA-REU PMBOK-MB-004.

As qualidades fundamentais para um planejamento são objetividade, simplicidade, exequibilidade, devendo haver relação direta entre cada requisito estabelecido e os elementos do plano (objetividade). A questão da exequibilidade tem relação direta com a **Análise de Riscos**, que deve estar contida no Plano Auxiliar de Gerenciamento dos Riscos, de forma que a identificação dos riscos e a análise de riscos, contidas neste plano, devem culminar com ações para mitigá-los.

Além do Plano Auxiliar de Gerenciamento dos Riscos, o Plano de Gerenciamento do Projeto pode ser composto por **Planos Auxiliares**, que são planos usados para gerenciamento de áreas específicas, dependendo da magnitude e da importância dos trabalhos a serem executados, tais como (RJPROJ, 2017):

- a) Plano Auxiliar de Gerenciamento do Escopo;
- b) Plano Auxiliar de Gerenciamento dos Requisitos;
- c) Plano Auxiliar de Gerenciamento do Cronograma;
- d) Plano Auxiliar de Gerenciamento dos Custos;
- e) Plano Auxiliar de Gerenciamento da Qualidade;
- f) Plano Auxiliar de Melhoria nos Processos;
- g) Plano Auxiliar de Gerenciamento dos Recursos Humanos;
- h) Plano Auxiliar de Gerenciamento das Comunicações;
- i) Plano Auxiliar de Gerenciamento dos Riscos (já mencionado);
- j) Plano Auxiliar de Gerenciamento de Mudanças; e
- k) Plano Auxiliar de Gerenciamento das Aquisições.

O apêndice B (Modelos para o PMBOK-MB) possui um modelo para a confecção dos planos auxiliares (PMBOK-MB-008 PLA-AUX).

Durante o processo de planejamento, é importante observar o aspecto cíclico, faseado, típico dos processos de engenharia, conforme apresentado na figura 9. Na figura se observa aquilo que se convencionou chamar de “**Ciclo V**”, muito usado por décadas para projeto de engenharia. No caso apresentado na figura 9 foi adaptado ao projeto de um Submarino, mas que, sem perda da generalidade, representa tipicamente o processo de especificar, projetar em alto nível, detalhar o projeto, implementar (codificar, fabricar, manufaturar), testar a unidade, testar a unidade no sistema (integração) e finalmente proceder seus testes de aceitação.

O “Ciclo V” pode ter um aspecto cíclico, incremental - mais comum nos projetos de engenharia de software e de sistemas, envolvendo equipamentos e programas de computador (i.e. “hardware” e “software”) – esta abordagem pode e deve ser explorada ao máximo, mas com parcimônia, havendo bons exemplos de seu uso no trabalho de Kepner e Tregoe (1965). Esses autores são considerados pioneiros na apresentação da formulação, de uma abordagem sistemática, para solução de problemas e tomadas de decisão, o conhecido ciclo PDCA (“*Plan-Do-Check-Act*”), ou seja, planejar, fazer, verificar, atuar.

Uma das atividades contidas no grupo de processos de planejamento é a de **Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto** (PMI, 2013), cuja principal função é a coordenação dos recursos e de atividades tais como as entregas de projeto (às vezes chamadas de CDRL), solicitações de mudanças, correção de erros, falhas e defeitos de projeto, atualização de planos (ou seja, planejado x executado), atualização de documentação de projeto (RJPROJ, 2017). Na orientação do trabalho, as **Informações de Projeto** (dados sobre o desempenho do trabalho) devem estar contidas naquilo que se chama de Sistema de Informações do Gerenciamento de Projetos (SIGP). O SIGP pode ser implementado pelo

SIGDEM (ou Lotus Notes), que deve permitir o registro, acompanhamento, processamento, disseminação de informações, dados e documentos por parte das partes interessadas do projeto. O SIGP é considerado como **Fator Ambiental** (i.e. fator do ambiente de trabalho) e pode incluir autorizações de trabalho, gerenciamento de configuração, relatórios, cartas, comunicações internas, ofícios, e-mails, dentre outros tipos de documentos eletrônicos técnicos administrativos.

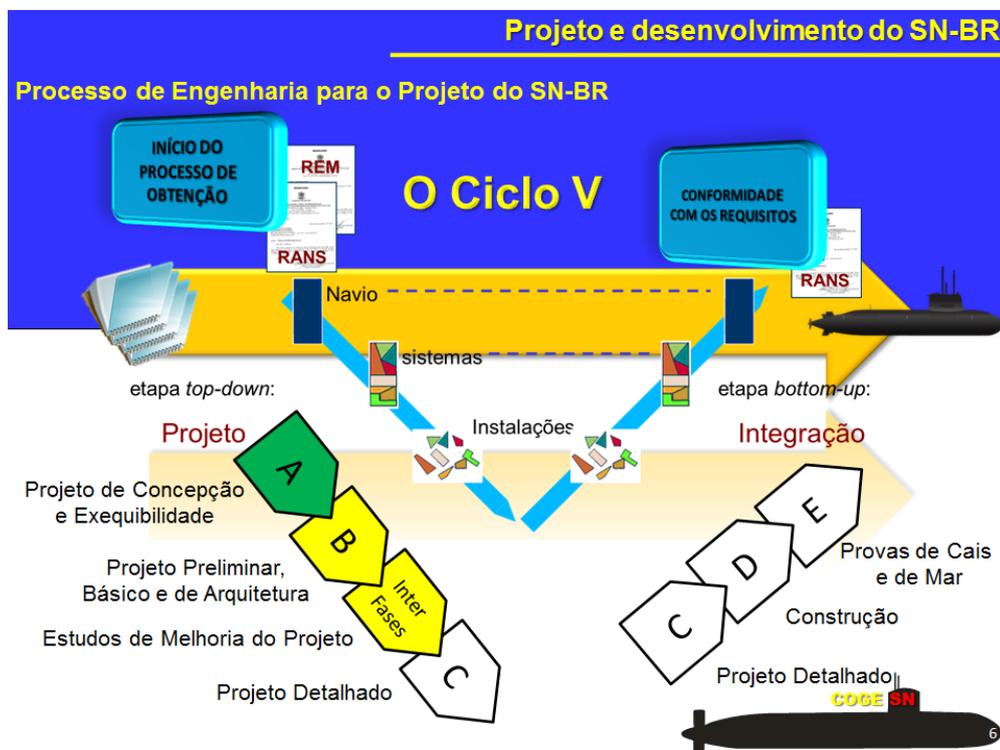


Figura 9: Exemplo de "Ciclo V".
Fonte: Apresentação do GEM-19 da COGESN (CALVANO, 2016).

O anexo A ilustra o relacionamento do processo de planejamento, com os quatro outros grupos de processos e as áreas de conhecimento. Deve ser utilizado extensivamente o modelo em arquivo eletrônico contido no apêndice B, para planejamento e acompanhamentos dos processos, tarefas e atividades do projeto.

A estimativa das durações das atividades, relacionada ao Gerenciamento do Tempo, pode se basear em alguns artifícios, tais como (RJPROJ, 2017):

- a) opinião especializada (a mais usada nos projetos);
- b) estimativa análoga (baseada em outras semelhantes); e
- c) estimativa paramétrica (uso de dados históricos parametrizados).

Ainda em relação a estes artifícios para estimativas, podem ser aplicados os conceitos de estimativa única (quando há uma única estimativa de duração ou custo por atividade) e estimativa de três pontos, ou PERT. Nesse caso, é realizada uma média ponderada entre três estimativas: a (O)timista, a (P)essimista e a (M)ais (P)rovável. Portanto, a duração estimada é calculada com a fórmula (RJPROJ, 2017):

$$\text{Duração da atividade} = (O + P + 4MP)/6 \quad (1)$$

Sendo que o desvio padrão da atividade ou sigma é calculado pela fórmula:

$$\text{Desvio padrão da atividade} = (P - O)/6 \quad (2)$$

Uma das recomendações existentes no PMBOK (PMI, 2013), para cálculo de duração de atividades, tarefas e fases, é não utilizar o artifício chamado de **Reservas não Identificadas**, ou seja, “gorduras”, ou tempo adicionado a uma estimativa, sem justificativa, visto que, o tempo que sobra é em geral desperdiçado. As sobras de tempo, as reservas, devem ser plenamente identificadas, caracterizadas e avaliadas à luz dos riscos e recursos financeiros e humanos disponíveis, no momento do planejamento. Portanto, o PMBOK (PMI, 2013) recomenda que sejam usadas metodologias conhecidas para elaboração do cronograma, tais como o **Método do Caminho Crítico** (MCC) e o **Método da Corrente Crítica** (CCM). Esses métodos encontram-se suficientemente documentados no PMBOK (2013), no capítulo 6.6.2, juntamente com outras ferramentas e técnicas para desenvolvimento do cronograma.

4.3.1 Uso do LIBRE PROJECT™

O aplicativo LIBRE PROJECT™²⁸ foi usado para formular um modelo (“template”) de cronograma integrado. O aplicativo permite além do planejamento de tarefas, o detalhamento dos recursos financeiros e humanos a serem utilizados, documentação a ser formulada, indicação de caminho crítico, pré-requisitos para execução de tarefas, *Gantt Chart* dentre outros. O modelo formulado encontra-se no apêndice A, em formato eletrônico. A figura 10 apresenta uma ilustração do modelo da Gantt Chart para um determinado projeto.

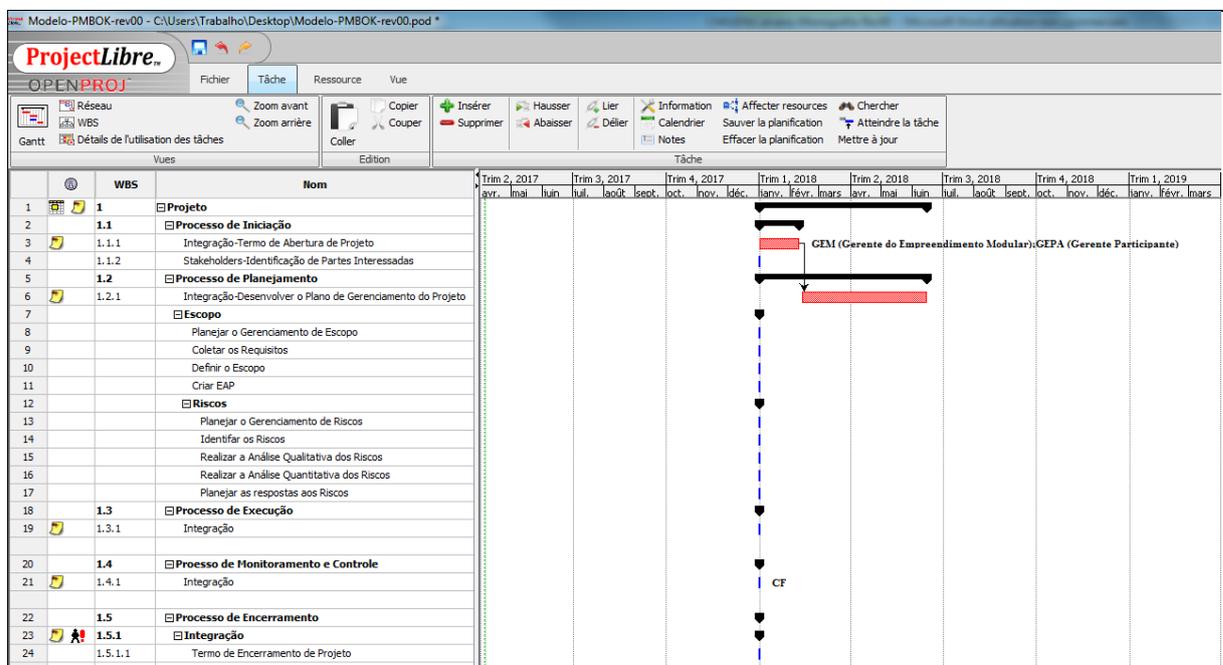


FIGURA 10: Ilustração de uma Gantt Chart no LIBRE PROJECT™.

O modelo já tem implementada a estrutura macro, o “esqueleto” do planejamento do projeto. O arquivo eletrônico para instalação do LIBRE PROJECT™ pode ser obtido, sem ônus, pela internet, no site <<http://www.projectlibre.com/product/projectlibre-open-source>>.

²⁸ É uma alternativa de software livre ao Microsoft Project™ (todavia, poderia-se usar também o próprio Microsoft Project™ ou o Primavera™). No momento, o Libre Office tem mais de 2 milhões de usuários (incluindo governamentais e privados), em mais de 200 países no mundo, tendo sido traduzido em 20 idiomas e recebido o prêmio de melhor software aberto. Disponível em: <<http://www.projectlibre.com/>>. Acessado em: 10 fev. 2017.

O modelo de projeto contém as seguintes funcionalidades principais:

- a) apresentação da Gantt Chart;
- b) apresentação da Estrutura Analítica de Projeto (EAP ou WBS);
- c) apresentação do Mapa de Recursos;
- d) detalhes das Tarefas;
- e) calendário de Trabalho e cálculo de HH;
- f) estatísticas simples de trabalho planejado e realizado, Curva S; e
- g) plano de Comunicações e Recursos Humanos.

Usando este modelo de planejamento do modelo (“template”) do LIBRE PROJECTTM, os conceitos estabelecidos em RJPROJ (2017) e as técnicas de análise do cronograma, obtemos o **Método do Caminho Crítico** conforme as definições a seguir (RJPROJ, 2017):

a) data mais cedo (DMC) é a data mais cedo para início ou término da atividade; e a data mais tarde (DMT) é a data mais tarde para início ou término da atividade;

b) ao início mais cedo de uma atividade chamamos de IMC e ao início mais tarde de uma atividade chamamos de IMT;

c) ao término mais cedo de uma atividade chamamos de TMC; e ao término mais tarde de uma atividade chamamos de TMT;

d) o caminho de ida ocorre do início para o fim do projeto;

e) o caminho de volta ocorre do fim para o início do projeto;

f) o cálculo da Folga ou **Folga Total** é o tempo que uma atividade pode atrasar sem atrasar o projeto; e o **Cálculo da Folga local ou Livre** é o tempo que uma atividade pode atrasar sem atrasar a atividade seguinte. Portanto temos que (RJPROJ, 2017):

$$FolgaTotal = TMT - TMC \text{ ou } Folga total = IMT - IMC \quad (3)$$

$$Folga Livre = IMC \text{ sucessora} - TMC \text{ atividade} \quad (4)$$

4.3.2 Gerência de Requisitos e Especificações

Para portfólios, programas e grandes projetos, recomenda-se o uso do IBM Rational DOORS²⁹ (ou pacote similar). Isso ocorre porque, além da importância do correto tratamento de requisitos e especificações; portfólios, programas e grandes projetos podem ter centenas de milhares de requisitos, o que na prática pode inviabilizar seu controle e monitoração, manual ou por planilha eletrônica. Além da sua quantidade, como os requisitos e especificações devem ser mais e mais detalhados³⁰ ao longo da execução do projeto, cada vez mais, eles se relacionam entre si, de forma que, por exemplo, ao se desejar alterar um requisito de mais alto nível, é necessário saber quais os requisitos de mais baixo nível são afetados, e vice-versa.

Conforme especificado no site do fabricante (IBM, 2017), O IBM DOORSTM “*é um aplicativo de gerenciamento de requisitos para otimizar a comunicação, colaboração e verificação de requisitos em toda sua organização e em sua cadeia de fornecimento*”. Consiste de uma solução escalável que permite gerenciar o escopo e custo do projeto, permitindo capturar, rastrear, analisar e gerenciar as mudanças nas informações e demonstrar a conformidade com os regulamentos e padrões. Além do gerenciamento de requisitos, permite (IBM, 2017):

- a) rastreamento: vincula os requisitos aos itens de design, planos de teste, casos de teste e outros requisitos;
- b) escalabilidade: escala para atender às necessidades de gerenciamento de requisitos em constante mudança; e
- c) integrações: gerencia as mudanças nos requisitos com um sistema de proposta de mudança pré-definido ou com um fluxo de trabalho de controle de mudança mais completo

²⁹ Disponível em: <<http://www-03.ibm.com/software/products/pt/ratidoor/>>. Acessado em: 22 abr. 2017.

³⁰ Conforme mencionado anteriormente, caso o detalhamento resulte em aumento de escopo, isto implicará, muito provavelmente em alterações de custo e tempo de execução.

e personalizável.

Caso a quantidade de requisitos seja moderada (e.g. menos de 1.000), ou por impossibilidade de aquisição do “software” IBM DOORS™, pode ser usado um aplicativo de planilha eletrônica (por exemplo o Microsoft EXCEL™ ou Open Office™), para a gerência dos requisitos ao longo das fases do projeto. Nesse caso, devem ser usadas as instruções contidas nas Notas Técnicas PMBOK-MB-NT-002-28052017 e PMBOK-MB-NT-003-28052017, ambas apresentadas no apêndice C.

Releva notar que, perante a Lei 8.666 (BRASIL, 1993), após a assinatura do contrato, requisitos e especificações só podem ser alterados (subtraídos ou adicionados), mediante o devido Termo Aditivo. Isso envolve pareceres técnicos de engenharia, econômicos, administrativos e legais – neste último caso, da Advocacia Geral da União (AGU).

A Gerência de Requisitos e Especificações deve atentar para o número de requisitos, que são criados ao longo do desenvolvimento do projeto, e a consequente necessidade de recursos (financeiros, temporais, humanos, instalações), que não foram previstos para atendê-los. O descontrole desse processo facilmente pode levar à inviabilidade de um projeto. É importante identificar de onde vêm os requisitos adicionais, se são devidos ao detalhamento do projeto ou aumento do escopo, e quem os criou. Em princípio, o aumento escopo sem a devida repactuação do Contrato, por termo aditivo, é ato proibido, não só perante o PMBOK (PMI, 2013), mas também ante à Lei 8.666. É fundamental que o escopo fique objetivamente estabelecido antes do projeto.

Para o caso de ter sido decidida a necessidade de alteração de requisitos, deve haver a formulação e a oficialização da solicitação de alteração de requisitos (algumas vezes chamada de “Engineering Change Proposal”), que pode ou não ser aceita pela outra parte, juntamente com uma análise de viabilidade e de riscos, seguida das alterações de cronograma e custos, decorrentes das alterações solicitadas.

4.4 Grupo de Processos de Monitoramento e Controle

Uma vez iniciado o projeto, os processos de monitoramento e controle atuam constantemente, conforme apresentado no anexo A, que ilustra o relacionamento desses processos, com os quatro outros grupos de processos e as áreas de conhecimento. O anexo B apresenta o conjunto de documentos a serem produzidos. O apêndice A contém o arquivo eletrônico da Gantt Chart *LibreOffice*TM, que orienta o planejamento do projeto, de forma que, o cronograma da Gantt Chart deve ser constantemente atualizado e revisado, como decorrência da execução dos processos de execução, planejamento e controle, mantendo a linha de base de planejamento e execução em constante monitoramento.

São entradas (documentos e informações necessárias) do Grupo de Processos de Monitoramento e Controle, o Plano de Gerenciamento do Projeto, as revisões de cronograma, as previsões de custos, as mudanças validadas, as informações sobre o desempenho do trabalho, os fatores ambientais da empresa, os ativos de processos organizacionais. São usadas como ferramentas neste grupo de processos, a opinião especializada, as técnicas analíticas, o sistema de informações de gerenciamento de projetos e as reuniões. São saídas desse grupo de processos, as solicitações de mudança, os relatórios de desempenho do trabalho, as atualizações no plano de gerenciamento do projeto e as atualizações nos documentos do projeto (PMI, 2013).

De acordo com o PMBOK (PMI, 2013), este grupo contém os processos necessários para acompanhar, analisar e organizar o progresso e o desempenho do projeto. Também identifica as áreas nas quais serão necessárias alterações no plano e as respectivas mudanças. O benefício deste grupo é, em especial, permitir a medição e análise do desempenho do projeto a intervalos regulares, em ocorrências apropriadas, ou em condições extraordinárias, de modo a identificar as variações no plano de gerenciamento do projeto.

Também envolve (PMI, 2013):

- a) O controle das mudanças e ações corretivas ou preventivas, permitindo a antecipação de problemas;
- b) A monitoração das atividades do projeto conforme o plano de gerenciamento e sua **Linha de Base de Desempenho**; e
- c) Administrar os fatores que poderiam impedir o controle das mudanças (gerência de configurações), para que somente as mudanças aprovadas sejam implementadas.

Para consolidar a monitoração das atividades de projeto, o apêndice B contém um modelo de Relatório de Acompanhamento de Projeto (REL-ACP PMBOK-MB-007), que deve ser preenchido conforme os conceitos e definições apresentadas na Nota Técnica PMBOK-MB-NT-001-28052017 (PMBOK-MB-008), contida no apêndice B. A Nota Técnica apresenta as definições para macro indicadores do Processo e Controle de Custos e Gerenciamento de Valor Agregado.

Ainda conforme o PMBOK (PMI, 2013), esse monitoramento contínuo permite à equipe do projeto, melhor visualizar o andamento e o status do projeto, identificando as áreas que necessitam de maior atenção. O grupo de processos de monitoramento e controle também monitora e controla todo o esforço do projeto. Nos projetos de várias fases, esse grupo permite coordená-las para programar ações corretivas ou preventivas, para que o projeto possa cumprir o plano de gerenciamento.

A SGM-304 (BRASIL, 2008) contém no seu capítulo 12, instruções específicas para controle, que podem ser usadas para orientar alguns dos processos de monitoramento e controle do PMBOK-MB, quando o projeto envolver uma ou mais OMPS. É de suma importância o fato de que esse grupo de processos de monitoramento e controle deve refletir friamente a realidade do andamento do projeto, atrasos e performances, sob pena de comprometer definitivamente o projeto.

4.5 Grupo de Processos de Execução

Este grupo contém todos os processos necessários à execução propriamente dita do projeto. É constituído das atividades e ações efetuadas, conduzidas, para concluir o trabalho estabelecido no Plano de Gerenciamento do Projeto, a fim de, cumprir as especificações do projeto. Esses processos incluem coordenar pessoas e recursos, tratar as expectativas das partes interessadas e integrar e executar as atividades do projeto conforme o plano de gerenciamento do projeto (PMI, 2103). O anexo A apresenta o relacionamento desse grupo de processos com os demais processos e o anexo B, o conjunto mínimo de documentos, cuja produção e atualização constante são recomendadas.

Os processos de execução exigem liderança proativa, positiva. Implicam orientar e gerenciar o trabalho do projeto, estritamente conforme definido no plano de gerenciamento do projeto e de execução de mudanças — permitidas somente mediante a devida aprovação — (PMI, 2013). As entradas e saídas deste grupo de processos estão ilustradas no anexo A. Esse grupo possui os oito processos para executar o que foi planejado (PMI, 2013):

- a) orientar e gerenciar o trabalho do projeto;
- b) realizar a garantia da qualidade;
- c) mobilizar a equipe do projeto;
- d) desenvolver a equipe do projeto;
- e) gerenciar a equipe do projeto;
- f) gerenciar as comunicações;
- g) conduzir as aquisições; e
- h) gerenciar o engajamento das partes interessadas.

Durante a execução, os resultados poderão requerer atualizações no planejamento

e mudanças no cronograma (Gantt Chart ou linhas de base). Poderão incluir mudanças nas durações estimadas para as atividades, mudanças na produtividade e na disponibilidade dos recursos e riscos não previstos. Tais variações podem afetar o plano de gerenciamento do projeto, a documentação do projeto, exigir análises mais detalhadas e o desenvolvimento de respostas adequadas ao gerenciamento do projeto. Os resultados dessas análises podem gerar solicitações de alterações (“Engineering Change Proposals”) que, se forem aprovadas, poderão modificar o plano de gerenciamento de outros documentos do projeto. Poderá, também, ser necessária a definição de novas linhas de base. Em geral, grande parte do orçamento do projeto será usado na execução dos processos de execução (PMI, 2013).

Durante os processos de execução, é fundamental verificar se há ou não a ocorrência dos desvios de atendimentos aos requisitos e ao cumprimento do cronograma. Isto porque, é neste momento, que o correto cálculo de duração de atividades e **suas Reservas Identificadas** poderão ajudar a mitigar alguns dos problemas causados por atrasos no cronograma. Em relação ao **Gerenciamento de Comunicações**, este deve ser executado pelo uso das ferramentas administrativas da MB, como por exemplo, o SIGDEM e a documentação estabelecida na NODAM, Comunicações Internas (CI), Comunicações Padronizadas (CP) e Ofício.

No que se refere à **Garantia da Qualidade**, que objetiva a constatação de que os trabalhos foram executados conforme especificado e da forma mais eficiente possível (RJPROJ, 2017), esta se relaciona estritamente ao cumprimento de prazos, custos e escopo. A qualidade está diretamente relacionada aos requisitos do produto do trabalho, nada além, nada aquém: “Prevenir é melhor que inspecionar”, princípio introduzido por Philip Crosby³¹ como uma base para eliminar defeitos e promoção da melhoria contínua. Uma das bases da garantia

³¹ Philip B. Crosby (1926-2001): Empresário e escritor americano, participante da formulação da teoria da gestão e métodos e qualidade.

da qualidade é ciclo planejar-fazer-verificar-agir (PDCA) elaborado por Demings³² e Shewhart³³ e os modelos de gerenciamento da qualidade tais como o **Gerenciamento da Qualidade Total**, satisfazendo o cliente, correspondendo às suas expectativas: “O projeto deve atender a todos os requisitos especificados e apenas os requisitos especificados” (RJPROJ, 2013, p. 65). É fundamental que a responsabilidade pela qualidade, seja compartilhada entre os gerentes funcional e de projetos e a equipe.

Recomenda-se que a execução dos processos de Garantia da Qualidade na Execução do projeto, se dê conforme indicado na norma NBR ISO 10007 (ABNT, 2005) que trata do sistema de gestão da qualidade e diretrizes para gestão de configuração.

Durante os processos de execução, um dos pontos em que o gerente do projeto deve ter sob seu controle são “mudanças no projeto”, ou seja, as alterações de escopo, requisitos, especificações e prazos estabelecidos antes do início do projeto. Em geral, alterações nos requisitos e especificações, significam aumento de custo e tempos de execução. Frame (2002) aborda o tema, e orienta o uso da técnica “Resistindo às mudanças via Gerenciamento da Configuração”. Essa técnica, em resumo, limita toda a ação do cliente ou contratante à participação na especificação técnica, formulação e assinatura do contrato, e depois, somente no momento dos testes de aceitação: não há “espaço para mudanças” durante a execução do projeto. Caso contrário, se forem aceitas as mudanças, o cliente, deverá arcar com todos os ônus referentes a riscos, custos e atrasos na execução do contrato. Esse conceito foi originalmente usado nos contratos do Departamento de Defesa Americano (US DoD) nos anos 50, em muitos casos continua ativo até hoje (EUA, 1994, 1996).

³² William E. Deming (1900-1993): Americano, Engenheiro, Atuário, Professor e Consultor de gerenciamento de projetos.

³³ Walter A. Shewhart (1891-1967): Americano, Engenheiro, Físico, Atuário, conhecido como o “pai do controle estatístico da qualidade”.

4.6 Grupo de Processos de Encerramento

É o conjunto de processos responsável pelas atividades necessárias para encerrar uma fase do projeto, ou o projeto propriamente dito, de forma controlada, finalizando oficialmente as atividades de todos os grupos de processos de gerenciamento do projeto (PMI, 2013). Visa concluir formalmente o projeto ou a fase, conforme as obrigações contratuais. Neste grupo de processos deve ser verificado se os processos iniciados estão realmente completos (PMI, 2013).

São entradas (documentos e informações necessárias) do Grupo de Processos de Encerramento, o Plano de Gerenciamento de Projeto, as entregas aceitas e os ativos de processos organizacionais. São usadas como ferramentas nesse grupo de processos, as opiniões especializadas, as reuniões e técnicas de análise (análise de regressão ou análise de tendências). São saídas desse grupo de processos, a transição do produto (serviço ou resultado final) e as atualizações nos ativos de processos organizacionais (PMI, 2013).

Deve fazer parte dos processos de encerramento, a síntese dos macro indicadores de processo estabelecidos na Nota Técnica PMBOK-MB-NT-001-28052017, por meio de um Relatório de Acompanhamento de Projeto PMBOK-MB-007, ambos contidos nos apêndices.

Quando se trata do encerramento de uma fase, deve haver a transferência ou entrega do produto do trabalho produzido como a entrega da fase. O final de uma fase é ponto natural de reavaliação das tarefas em andamento e, se necessário, a modificação ou término do projeto. É comum referir-se a esse ponto como ponto de verificação, marco, análise de fase, revisão de fase ou ponto de término (PMI, 2013).

Quando se trata do encerramento do projeto, o gerente do projeto deve revisar a documentação das fases anteriores, de forma a assegurar, que todas as atividades do projeto estão completas e que o projeto alcançou os objetivos. Uma vez que o atendimento ao escopo

do projeto é medido utilizando o plano de gerenciamento. O gerente do projeto deve revisar a linha de base do escopo, de modo a garantir a plena conclusão das atividades antes de considerar o projeto encerrado. Caso necessário, também devem ser estabelecidos os procedimentos para investigar e documentar, os motivos pelos quais, o projeto foi encerrado antes da sua conclusão. Nesse caso, o gerente do projeto deve envolver todas as partes interessadas no processo.

No encerramento do projeto ou da fase, podem ocorrer as seguintes atividades, segundo o PMI (2013):

- a) obtenção da aceitação formal, por parte da parte interessada na MB, para encerrar formalmente o projeto ou fase;
- b) revisão pós-projeto ou de final de fase;
- c) registrar os impactos de adequação de processos;
- d) documentar as lições aprendidas;
- e) arquivamento de todos os documentos relevantes do projeto no **Sistema de Informações de Gerenciamento de Projetos (SIGP)** para uso futuro histórico;
- f) encerramento de todas as atividades de aquisições e rescisão de todos os acordos relevantes; e
- g) avaliar os membros da equipe e liberar os recursos do projeto.

Em situações extraordinárias (por exemplo, força maior) este grupo de processos também formaliza o encerramento prematuro do projeto. Os projetos encerrados prematuramente podem incluir, por exemplo, projetos abortados, projetos cancelados e projetos em situação crítica. Isso ocorre em casos específicos, quando alguns contratos não podem ser formalmente encerrados (RJPROJ, 2017).

5. CONCLUSÃO

Considerando as circunstâncias atuais, em que a MB tem grandes projetos em andamento — todos de vital importância na defesa da nação — e o cenário de restrição de recursos financeiros, a excelência na gestão de projetos é um fator fundamental para o sucesso dessas empreitadas. Há inúmeros paradigmas, métodos, processos e padrões, mundialmente conhecidos para a gerência de projetos. Todavia, nenhum deles pode ser aplicado de forma indiscriminada, nem a uma instituição do vulto da MB (que tem cultura própria), nem aos complexos projetos militares. O fato é que não há panaceia para solução de problemas de engenharia. A engenharia é a arte milenar que se utiliza, em grande parte, das ciências exatas para resolver problemas.

As gestões de projetos e dos recursos públicos envolvidos são tópico de grande relevância na administração pública brasileira, de modo que o TCU, órgão de controle do governo federal, se utiliza do PMBOK como paradigma em seus processos internos. Nas auditorias do TCU, que já ocorreram na MB, mais especificamente na COGESN, pôde-se perceber a familiaridade dos auditores com o PMBOK e a tendência das comparações entre os processos de gestão da MB com os processos do PMBOK.

Conforme apresentado nesta tese, o PMBOK consiste de um guia contendo uma coletânea de conhecimentos em gerenciamento de projetos, que fornece diretriz e conceitos mundialmente aceitos para as fases e ciclos de vida de projetos. Inicialmente editado em 1996 pelo PMI, encontra-se em sua 5ª edição (2013). O PMI é uma instituição internacional, sem fins lucrativos, que congrega mais de 450.000 especialistas da área de gerenciamento de projetos.

O PROSUB é o mais importante programa estratégico da MB, um dos destaques da END, e em síntese vai dotar o Brasil de quatro submarinos com propulsão convencional,

culminando com o projeto e construção de um submarino com Propulsão Nuclear (SN-BR), dotando o país de tecnologia nuclear de ponta (BRASIL, 2017b). Também fazem parte do PROSUB, a construção de um Estaleiro, uma Base Naval e uma Fábrica de Estruturas Metálicas. Com o PROSUB, além da absorção de novas tecnologias, se almeja o desenvolvimento da indústria brasileira, principalmente a BID. O empreendimento tem um custo de cerca de oito bilhões de euros. Sua execução se iniciou em 2009, está prevista para terminar em 2025 e conta com o envolvimento direto e indireto de dezenas de empresas nacionais e estrangeiras. No momento, há aproximadamente, 2.000 brasileiros (civis e militares) atuando diretamente e a expectativa é de que esse projeto resulte na geração de mais de 32 mil empregos indiretos.

Esta tese tem como tema, “A utilização do PMBOKTM nos grandes projetos da MB”, abordando seu possível emprego no PROSUB, mais especificamente, na gerência de projetos de engenharia. A relevância do emprego do PMBOKTM deve-se ao fato da sua grande aceitação mundial na comunidade de engenheiros, administradores e gerentes de projeto, em grande parte, por se tratar de um guia, uma compilação de recomendações e boas práticas de engenharia. O PMBOKTM reúne a experiência de muitos profissionais, nos mais diversos tipos de projetos, de vulto e complexidades distintas, em diferentes locais do mundo. A relevância também se deve à constatação da oportunidade do seu emprego, visto que muitos órgãos de controle do governo federal terem aderido às práticas preconizadas no PMBOK e o usarem durante suas auditorias operacionais.

Os resultados obtidos pelo uso do PMBOKTM na MB podem gerar resultados promissores, devido à atmosfera de rigor no controle dos processos, resultados e gastos. Isso, quando utilizado de forma contínua, pode levar ao aprimoramento de diversos setores da MB, em especial, nos projetos multidisciplinares e complexos.

Este trabalho, no seu desenvolvimento, apresentou as metodologias já usadas na

MB para gerência de projetos no âmbito do PROSUB, em especial, os regulamentos e as normativas aplicadas na COGESN, tais como, o emprego do EMA-420 e a SGM-101. A seguir, foi apresentado de forma sintética, o arcabouço teórico do PMBOK™, composto por diversos conceitos fundamentais, tais como: a definição de portfólio, programa e projeto; a importância da especificação de requisitos e sua gestão (que impactam na sua viabilidade, duração e custo); o aspecto fundamental da análise de riscos e sua gestão continuada; o ciclo de vida do projeto e suas fases; os diferentes grupos de processos do PMBOK™ (ou seja, iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento); as diversas áreas de conhecimento envolvidas no gerenciamento PMBOK (i.e. integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas); as formas como as fases do projeto podem evoluir (cascata, incremental e adaptativa); o conceito de restrição; o relacionamento da evolução do projeto com os riscos, as incertezas e os custos das mudanças; e, finalmente, o organograma a ser estabelecido para o projeto, dentre outros.

Após a apresentação das metodologias usadas na COGESN para o PROSUB e da conceituação do PMBOK, foi apresentado o objetivo final deste trabalho: um guia próprio, sintético, para melhoria das práticas de gestão de projetos de engenharia no PROSUB, pela utilização e adaptação do PMBOK™. Esse guia consiste da composição, adaptação e planejamento de uma metodologia alternativa, para gerência de projetos de engenharia, no domínio do PROSUB. Isto foi feito, de forma sintética, sistemática, sumária e criteriosa. Chamamos de Guia PMBOK-MB a essa composição, entre as práticas já adotadas na MB e o PMBOK™, que adapta e propõe uma nova metodologia, para gerência de projetos de engenharia.

O Guia PMBOK-MB contém instruções, recomendações, normatizações, planilhas e modelos, prontos para serem usados na implementação da gerência de um projeto.

O Guia se utiliza e compõe as normativas existentes no EMA, SGM, DGMM, DEN e recomendações MIL-STD e HDBK e IEEE. Aborda as questões referentes aos aspectos legais e das responsabilidades técnicas da equipe de projeto, utilizando extensivamente o chamado “empoderamento”. Também são tratadas as questões de gerenciamentos de especificações de requisitos, custos, estudos de viabilidade e questões ambientais. Os diferentes grupos de processos e áreas de conhecimento, que tipicamente fazem parte da formulação da estrutura de gerenciamento de projetos do PMBOK, são apresentados, conceituados e, quando aplicável, estabelecidos por formulários (incluídos nos apêndices e anexos desta tese). Como indicado nesta tese, as especificações de requisitos, dependendo da magnitude do projeto, devem ter sua origem nos REM e RANS, cujos requisitos devem, em última instância, ser comprovados antes e durante os testes de aceitação (por exemplo TAF, TAP e TAM).

Os apêndices e anexos desta tese apresentam: o fluxograma resumido dos processos do PMBOK (ou seja, o relacionamento dos grupos de processos e das áreas de conhecimento) para o gerenciamento de projetos; o conjunto de documentos a serem produzidos; os modelos para linha de base de cronograma (gráfico Gantt); modelos para uso no PMBOK-MB (termo de abertura de projeto, gerenciamento de comunicações, agendas e atas de reuniões, lições aprendidas, termos de encerramento de fases e projetos, relatórios de acompanhamento de projeto, planos auxiliares, estrutura analítica de projeto, registro de riscos etc.); e notas técnicas.

Este trabalho é inédito para as atividades de engenharia no PROSUB, em especial no que se refere ao seu forte embasamento no PMBOKTM, seu escopo e nível de detalhamento, adaptados às necessidades e cultura da MB, o que pode levar a uma evolução nas atividades de gerenciamento, num projeto de vulto, complexo e em andamento, mas com diversas fases e ciclos de desenvolvimento. O que outrora era feito utilizando-se principalmente uma

publicação externa à MB, o documento do PMI “Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)”, poderá ser feito pelo Guia PMBOK-MB, o produto desta tese. As principais vantagens do seu uso, conforme foi apresentado, são: o aproveitamento, na MB, do fruto da experiência de quase meio milhão de profissionais da área de gerenciamento de projetos espalhados pelo mundo inteiro contidos no Guia PMBOKTM; a aproximação da cultura e normativas já existentes no TCU, para as auditorias operacionais regulamente executadas na MB; o reuso da cultura, das práticas e normativas para os processos administrativos e gerenciais já existentes na MB; a ação coordenada com o PPA e suas AI; o controle preciso dos requisitos e especificações, riscos, prazos e custos do projeto de engenharia; e o estabelecimento de planilhas, formulários e modelos (inclusos nos apêndices) para uso imediato na gerência nesses projetos.

Como sugestão para um futuro trabalho, recomenda-se o uso de PMBOK-MB para o gerenciamento de um projeto escolhido como piloto, dentro dos projetos existentes no PROSUB.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 10007**: Sistema de Gestão da Qualidade: Diretrizes para Gestão de Configuração. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://docs11.minhateca.com.br/379354818,BR,0,0,NBR-ISO-10007---05.pdf>. Acesso em 04 jun. 2017.

BRASIL. **Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964**. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4320.htm>. Acesso em 14 maio 2017.

_____. **Lei nº 5.194, de 24 de dezembro 1966**. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5194.htm>. Acesso em 13 maio 2017.

_____. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em 13 maio 2017.

BRASIL. Capitania dos Portos de São Paulo: **Manual do Fiscal de Contratos**. São Paulo. 2017a. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/cpsp/licitacao/manual_fiscal_contrato.pdf>. Acessado em: 02 jun. 2017.

BRASIL. Centro de Comunicação Social da Marinha. **Marinha em Revista**: Os Projetos Estratégicos da Marinha do Brasil. Ano 04 Número 10. Brasília. 2014a.

BRASIL. Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear. **Relatório de Auditoria de Gestão Nº 03/2011**. Rio de Janeiro. 2011a. Disponível em: <https://www1.mar.mil.br/ccimar/sites/www1.mar.mil.br/ccimar/files/COGESN2011R.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

BRASIL. Diretoria de Engenharia Naval. **ENGENALMARINST 85-12**: Procedimento para Elaboração de Models de Missão e de Modelos de Utilização. Rio de Janeiro. 2000.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. **EMA-400**: Manual de Logística da Marinha. Brasília, DF, 2003. rev. 2. mod. 1.

_____. **EMA-410**: Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Marinha. Brasília, DF, 2001. rev. 3.

_____. **EMA-420**: Normas para Logística do Material. Brasília, DF, 2002a. rev. 2. mod. 1.

_____. **EMA-131**: Manual de Gestão Contemporânea da MB. Brasília, DF, 2002b.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Programa NETUNO**. O comprometimento de todos na conquista da gestão. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://netuno.dadm.mb>>. Acesso em: 16 jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Indústria de Defesa-Projetos Estratégicos da Marinha. Brasília**. 2017b. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/index.php/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos/projetos-estrategicos-da-marinha-do-brasil>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

_____. **Estratégia Nacional de Defesa (END)**. Brasília. 2012a. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/end.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

_____. **Política Nacional de Defesa (PND)**. Brasília. 2012b. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/pnd.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2014.

_____. **Livro Branco da Defesa Nacional (LBD) – Versão sob apreciação do Congresso Nacional**. Brasília. 2016. Brasília, DF: Ministério da Defesa.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **GESPÚBLICA**: Instrumento para Avaliação da Gestão Pública. Brasília, DF, 2014b. Disponível em: <<https://www1.mar.mil.br/programanetuno/sites/www1.mar.mil.br/programanetuno/files/gespubluca.pdf>>. Acesso em: 9 jun.2017.

BRASIL. Secretaria-Geral da Marinha. **SGM-101**: Normas para a Gestão do Sistema do Plano Diretor. 3ª rev. Brasília, DF, 2009.

_____. **SGM-105**: Normas sobre Documentação Administrativa e Arquivamento na Marinha. 4ª rev. Brasília, DF, 2013.

_____. **SGM-107**: Normas Gerais de Administração. 6ª rev. Brasília, DF, 2015.

_____. **SGM-304: Normas sobre Contabilidade das Organizações Militares Prestadoras de Serviços.** Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Relatório de Auditoria de Natureza Operacional - TC 005.910/2011-0.** Brasília, 2011b.

_____.Tribunal de Contas da União (TCU). **Manual de Auditoria Operacional.** Boletim do Tribunal de Contas da União Especial. Brasília. 2010. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/comunidades/fiscalizacao-e-controle/normas-de-auditoria-do-tcu/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____.Tribunal de Contas da União (TCU). **Sumário Executivo Defesa Nacional: Transferência de Tecnologia Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) e Projeto H-XBR.** Brasília. 2014c. Disponível em: <www.tcu.gov.br>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho – 13ª Região. Assessoria de Gestão Estratégica – AGE – Núcleo de Projetos – NPROJ. **Manual de Gestão de Projetos Versão I.** Brasília. 2011c.

CHAIKIN, Andrew. **A Man on The Moon: The Triumphant Story of the Apollo Space Program.** New York: Penguin Books, 1995. 670 p.

CHIAVENATTO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração.** São Paulo: Elsevier Brasil, 2003. 634 p.

CLAUSEWITZ, Carl Von. **Da Guerra.** 3. ed. São Paulo: M. Fontes, 2010. 940 p.

C-PEM 2017. O Uso do PMBOK no PROSUB: Adaptação e Planejamento de uma Metodologia para Gerência de Projetos de Engenharia no PROSUB. 2017. 13f. Projeto de Pesquisa apresentado ao Curso de Política e Estratégia Marítima (C-PEM) - Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 2017.

CROWLEY, Roger. **Conquistadores: Como Portugal Forjou o Primeiro Império Global.** São Paulo: Editora Planeta do Brasil Ltda., 2015. 419 p.

CUNNINGHAM, I.; HYMAN, J.. **The poverty of empowerment? A critical case study.** Personal Review, v.28, n.3, p.192-207, 1999.

DEITCHMAN, Seymour J. **Military Power and de Advance of Technology: General**

Purpose Military Forces for the 1980s and Beyond. Colorado: Westview Press Inc., 1983. 278 p.

EARLE, James H. **Engineering Design Graphics**. 5th ed. Texas: Addison-Wesley Publishing Company, 1988. 754 p.

EASYBOK, Learning System (André Ricardi, PMP). Disponível em: <<http://www.easybok.com.br/downloads/registro-das-partes-interessadas-5-ed/>>. Acessado em: 16 mai. 2017.

ELDENBURG, Leslie G.; WOLCOTT, Susan K. **Cost Management**: Unknown Binding. New York: John Wiley & Sons Inc., 2004. 704 p.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA). Department of Defense. **MIL-STD 498**: Military Standard, Software Development and Documentation. Washington, D.C., 1994, 76 p. Disponível em: <<http://www.abelia.com/498pdf/498-STD.PDF>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

_____. **MIL-HDBK 245D**: Handbook for Preparation os Statement of Work (SOW). Washington, D.C., 1996, 53 p. Disponível em: http://everyspec.com/MIL-HDBK/MIL-HDBK-0200-0299/MIL-HDBK-245D_1888/>. Acesso em: 02 jun. 2017.

FRAME, J. Davidson. **The New Project Management**: Corporate Reengineering and Other Business Realities. San Francisco: Jossey-BASS John Wiley & Sons, 2002. 328 p.

FRANÇA, J. L.; VASCONCELLOS, A. C. de. **Manual para normalização de publicações técnico-científicas**. 8.ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 255p.

HANSEN, Don; MOWEN, Maryanne; GUAN, Liming. **Cost Management**: Accounting and Control. 6^a ed. : iPublisher Cengage Learning, 2007. 864 p.

IBM. **Rational Doors**. Disponível em: <<http://www-03.ibm.com/software/products/pt/ratidoor/>>. Acessado em: 21 abr. 2017.

IIBA, **Internation Institute of Business Analysis**. Disponível em: <<https://www.iiba.org/babok-guide.aspx>>. Acessado em: 21 abr. 2017.

JOMINI, Antoine Henri. **Precis de l'art de la guerre,ou, Nouveau tableau analytique des principales combinaisons de la strategie, de la grande tactique et de la politique militaire**. Paris: Champ Libre, 1977.

JUAN, D'Argan. **Aplicação dos Conhecimentos em Gerenciamento do "Project Management Institute na Gestão de Projetos na Marinha do Brasil**. 2008. 100 f. Monografia - Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro. 2008.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **The Rational Manager: A Systematic Approach to Problem Solving and Decision Making**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1965. 275 p.

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos: As melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002. 520 p.

LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7.ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2013. 225p.

LORBER, Azriel. **Misguided Weapons – Technological Failure and Surprise on the Battlefield**. Washington, D.C.: Brassey's Inc., 2002. 293 p.

MALCHER Jr., José. **PMBOK e Gerenciamento de Projetos**. Disponível em: <<http://josemalcher.net/tags/pmbok/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MAQUIAVEL, Nicolau. **O Príncipe**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996. 156 p.

MASON, David. **Submarinos Alemães a Arma Oculta – História Ilustrada da 2ª Guerra Mundial, Armas**. Rio de Janeiro: Editora Renes Ltda., 1975. 160 p.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do conhecimento na empresa: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PEREIRA, Sérgio Carlos de Sousa. **O Planejamento Estratégico na Marinha do Brasil: O Caso das Organizações Militares Prestadoras de Serviços**. 2006. Monografia - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. 2006. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/3422>>. Acesso em: 2 de jun de 2017.

PIZZEY, Alan. **Title Cost and Management Accounting: An Introduction for Students Accounting and Finance**. Califórnia: Sage Publications, 1989. 416 p.

PMI, Program Management Institute. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)**. 5ª ed. Pennsylvania: Project management Institute, 2013. 595 p.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

179 p.

POLMAR, Norman; ALLEN, Thomas B. **Rickover Father of the Nuclear Navy**. Dulles: Potomac Books Inc. Potomac's Military Profiles, 2007. 103 p.

PMTECH. Desenvolvido por: PMTECH. 2017. Apresenta a Capacitação em Projetos. Disponível em: <<http://www.pmtech.com.br/artigos/>>. Acesso em 10 mar. 2017.

RAD, Parviz F. **Project Estimating and Cost Management: Project Management Essential Library**. Editora Management Concepts Press, 2001. 136 p.

RJPROJ, Consultoria e Treinamento. **Curso de Gerenciamento de Projetos Preparatório para as Certificações PMP® e CAPM® do PMI®**. Rio de Janeiro, 2017. 112 p.

RODRIGUES, Claudia Heloisa Ribeiro e SANTOS, Fernando César Almada. **Empowerment: Ciclo de Implementação, Dimensões e Tipologia**. Gestão e Produção, v.8, n.3, p. 237-249, dez. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2001000300003&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 13 jun. 2017.

SALES, Décio Maia de. **O Empreendimento Modular Como Ferramenta Gerencial de Projetos Estratégicos da Marinha do Brasil: Possibilidades e Limitações: A Gestão do Conhecimento no Contexto do Programa de Desenvolvimento de Submarinos Aplicação da Ferramenta Empreendimento Modular**. 2016. 90 f. Monografia - Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro. 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A. & JOHNSTON, R.: **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

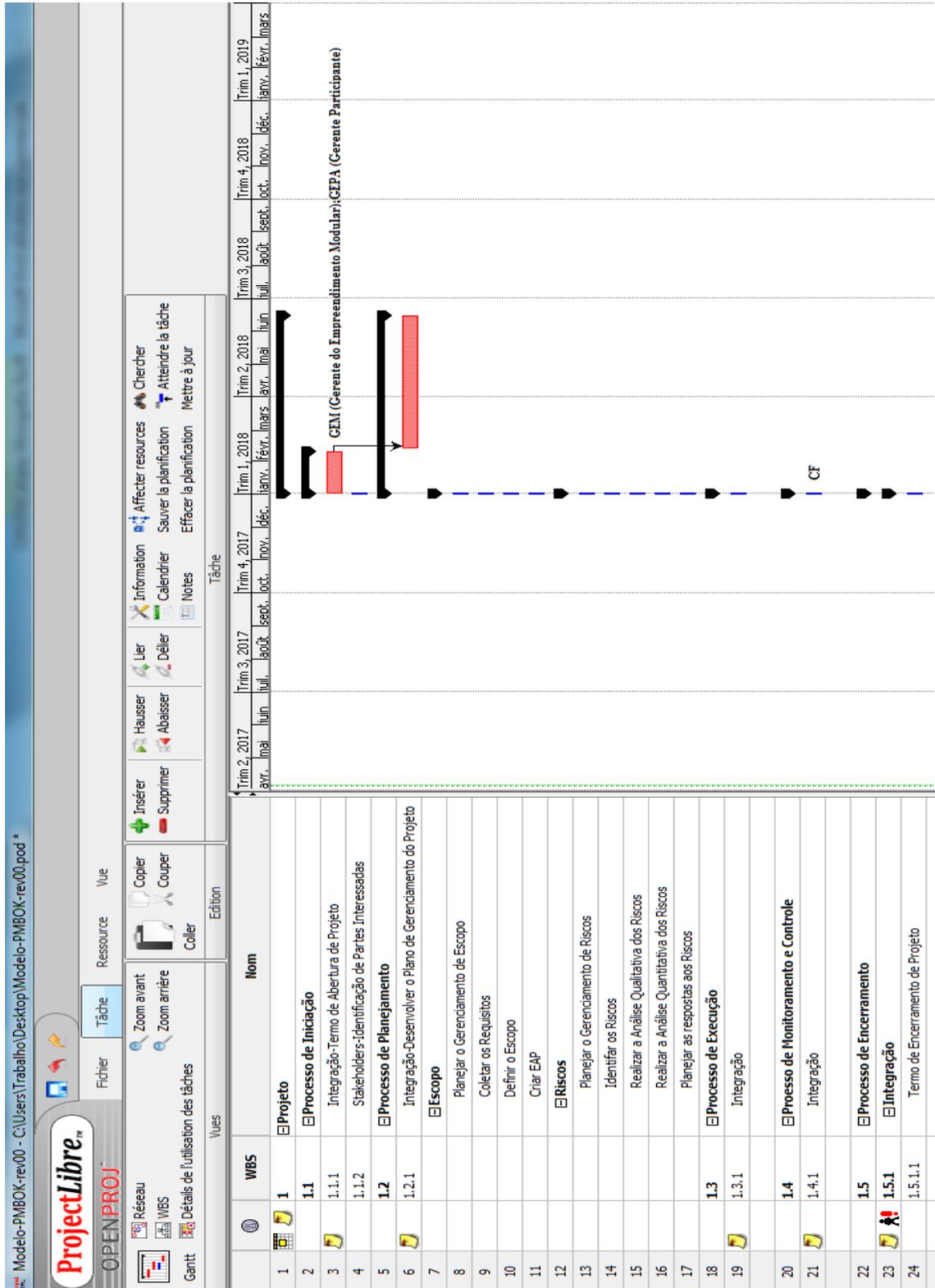
VAT, Dan Van der. **D-Day: The Greatest Invasion A People's History**. Toronto: Madison Press Books, Black Walnut Books, 2003. 176 p.

GLOSSÁRIO

Apresentar	1- Pôr na presença de. 2 - Estender-se para ser tomado. 3-Voltar para, opor. 4- Expor. 5- Mostrar, oferecer à vista. 6- Expressar. 7-Exibir. 8-Aduzir. 9- Comparecer, aparecer. 10-Ter aparência, porte ou maneiras, que produzem boa ou má impressão. 11-Oferecer-se ao espírito. 12-Pôr na presença de. 13-Estender-se para ser tomado. 14-Voltar para, opor. 15-Expor. 16-Mostrar, oferecer à vista. 17-Expressar. 18-Exibir. 19-Aduzir. Disponível em: < https://dicionariodoaurelio.com/apresentar >. Acesso em: 09 Jun. 2017
Gerenciamento de Riscos	Atividade de gerenciamento, cujos objetivos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto
Gestão do Conhecimento	Abordagem voltada para a identificação, registro, desenvolvimento, disseminação, controle do conhecimento no ambiente organizacional. Disponível em: < https://www1.mar.mil.br/programanetuno/sites/www1.mar.mil.br/programanetuno/files/meg.pdf >. Acesso em: 9 de jun. 2017.
Guia	1-Servir de guia a, encaminhar. 2-Dirigir. 3-Conduzir. 4-Aconselhar. 5-Ir. 6-Levar. 7-Ser caminho para alguma parte. 8-Dirigir-se. Disponível em: < https://dicionariodoaurelio.com/guia >. Acesso em: 09 Jun. 2017
Método	1-Tratado elementar. 2 - Processo racional para chegar a determinado fim. 3 - Maneira de proceder. 4- Processo racional para chegar ao conhecimento ou demonstração da verdade. 5- Obra que contém disposta numa ordem de progressão lógica os principais elementos de uma ciência, de uma arte. 6- Prudência; ponderação. Disponível em: < https://dicionariodoaurelio.com/metodo >. Acesso em: 15 Jun. 2017.
Metodologia	1- Arte de dirigir o espírito na investigação da verdade. 2- Aplicação do método no ensino. Disponível em: < https://dicionariodoaurelio.com/metodologia >. Acesso em: 15 Jun. 2017
Razão Custo/Benefício	Ponderar e relacionar sistematicamente as opções dos benefícios associados aos seus custos de obtenção, construção, posse.
Risco	Evento ou condição de incerteza que, se ocorrer, terá um efeito positivo ou negativo sobre um ou mais objetivos do projeto. Pode ter uma ou mais causas e se ocorrer, pode ter um ou mais impactos.
WBS	Divisão estruturada do trabalho a ser realizado em um projeto de engenharia; módulo, células de trabalho, unidade mínima de trabalho, às vezes expressa em HH (quantidade de homens de trabalho por hora).

APÊNDICE A

MODELO (TEMPLATE) PARA LINHA DE BASE DO CRONOGRAMA



Estrutura Gantt Chart para Planejamento do Projeto (vide modelo no arquivo eletrônico).

APÊNDICE B**MODELOS (“TEMPLATES” ELETRÔNICOS) PARA O PMBOK-MB**

PMBOK-MB-001	TAP	Termo de Abertura de Projeto
PMBOK-MB-002	G-COM	Gerenciamento da Comunicação
PMBOK-MB-003	AGE-REU	Agenda de Reunião
PMBOK-MB-004	ATA-REU	Ata de Reunião
PMBOK-MB-005	LIC-APR	Lições Aprendidas
PMBOK-MB-006	TEF/P	Termo de Encerramento de Fase ou Projeto
PMBOK-MB-007	REL-ACP	Relatório de Acompanhamento de Projeto
PMBOK-MB-008	PLA-AUX	Plano Auxiliar
PMBOK-MB-009	EAP	Estrutura Analítica do Projeto
PMBOK-MB-010	MAT-RRE	Matriz de Rastreabilidade de Requisitos
PMBOK-MB-011	REG-RISC	Registro de Riscos
PMBOK-MB-012	RACI	Matriz da Comunicação
PMBOK-MB-013	ORG-PROJ	Organograma do projeto

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-001		
	TERMO DE ABERTURA DE PROJETO (TAP)			Rev: 00	
	Nome do Projeto:				
SIGILO:					
Número deste Documento:			WBS:		
Data estimada para início:			Duração total em semanas:		
Data estimada para término:			Número de Fases do Projeto:		
Principal Fonte de Recursos:					
Descrição sucinta do projeto:					
Objetivo do Projeto:					
Gerente do Projeto:					
Ajudante do Gerente:					
Locais de Realização do Projeto:					
Documento de Especificação de Requisitos de Alto Nível para o Projeto (ERANP):					
Estimativa Total de Custos (em reais):					
Estimativa de M.O. Direta (pessoas):					
Estimativa de M.O. Indireta (pessoas):					
Principais Riscos Identificados Preliminarmente:					
Premissas Inicialmente Identificadas para Realização do Projeto:					
Partes Interessadas, seu poder e interesse:					
Autor:		Data:			
Revisor:		Data:			
Aprovação:		Data:			

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-002
	Gerenciamento da Comunicação (G-COM)		Rev: 00
	Nome do Projeto:		
SIGILO:			
Número deste Documento:			WBS:
Gerente do Projeto:			

O que precisa ser comunicado	A quem precisa ser comunicado	Método	Responsável	Frequência Prazo	OM

Autor:		Data:		
Revisor:		Data:		
Aprovação:		Data:		

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-003	
	AGENDA DE REUNIÃO (AGE-REU)		Rev: 00	
	Nome do Projeto:			
SIGILO:				
Número deste Documento:		WBS:		
Gerente do Projeto:				
Local da Reunião:		Data:		
Hora de Início:		Hora de Fim:		
Participantes:				
PROPOSTA DE TÓPICOS A SEREM DISCUTIDOS				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
...				
Autor:		Data:		
Revisor:		Data:		
Aprovação:		Data:		

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-004
	ATA DE REUNIÃO (ATA-REU)		Rev: 00
	Nome do Projeto:		
SIGILO:			
Número deste Documento:		WBS:	
Gerente do Projeto:			
Local da Reunião:		Data:	
Hora de Início:		Hora de Fim:	
Participantes:			

DELIBERAÇÕES

1	
2	
3	
4	
....	

AÇÕES A EMPREENDER:

1	Descrição	Data Limite:	Responsável:
2			
3			
4			
....			

Autor:		Data:		
Revisor:		Data:		
Aprovação:		Data:		

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-005
	LIÇÕES APRENDIDAS (LIC-APR)		Rev: 00
	Nome do Projeto:		
	SIGILO:		
Número deste Documento:			WBS:
Gerente do Projeto:			Data:

LIÇÕES APRENDIDAS			
	Descrição da Lição Aprendida ao Encerramento da Fase ou Projeto	Relator	Impacto
1			
2			
3			
....			

Autor:		Data:		
Revisor:		Data:		
Aprovação:		Data:		

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-006		
	TERMO DE ENCERRAMENTO DE FASE OU PROJETO (TEF/P)			Rev: 00	
	Nome do Projeto:				
	SIGILO:				
Número deste Documento:			WBS:		
Data do início:			Duração total em semanas:		
Data do término:			Número de Fases do Projeto:		
Principal Fonte de Recursos:					
Descrição sucinta do projeto:					
Relatar o atingimento do objetivo do Projeto:					
Gerente do Projeto:					
Ajudante do Gerente:					
Locais de Realização do Projeto:					
Documento de Especificação de Requisitos de Alto Nível para o Projeto (ERANP):					
Total de Custos (em reais):					
Quantidade total de M.O. Direta (pessoas):					
Quantidade total de M.O. Indireta (pessoas):					
Total de Riscos mitigados com sucesso:					
Total de Riscos que se concretizaram:					
Comentários:					
Autor:		Data:			
Revisor:		Data:			
Aprovação:		Data:			

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-007
	RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DE PROJETO (REL-ACP)		Rev: 00
	Nome do Projeto:		
	SIGILO:		
Número deste Documento:		WBS:	

Gerente do Projeto:		Data:	
---------------------	--	-------	--

Período de Avaliação	Data do início:		Término:	
----------------------	-----------------	--	----------	--

MACRO INDICADORES DO PROCESSO

Total de Atividades Planejadas para iniciarem no período:			
Total de Atividades Planejadas que efetivamente iniciaram no período:			
Total de Atividades Planejadas para encerrarem no período:			
Total de Atividades Planejadas efetivamente encerradas no período:			
Total de Requisitos Planejados para serem implementados no período:			
Total de Requisitos Efetivamente implementados no período:			
Total de M.O. Direta (h-h MOD) planejada para ser gasta no período:			
Total de M.O. Direta (h-h MOD) efetivamente gasta no período:			
Total de M.O. Indireta (h-h MOI) planejada para ser gasta no período:			
Total de M.O. Indireta (h-h MOI) efetivamente gasta no período:			
Orçamento Total, planejado para ser gasto no período em Reais (R\$):			
Orçamento Total, efetivamente gasto no período em Reais (R\$):			
Total de Demissões/Afastamentos:		Admissões/Incorporações:	

Total de Déficit Orçamentário (R\$):		Atraso em dias:	
--------------------------------------	--	-----------------	--

CONTROLE DE CUSTOS E GERENCIAMENTO DO VALOR AGREGADO (vide definições na Nota Técnica PMBOK-MB-NT-001-28052017)

Valor planejado (VP)		Custo real (CR)	
Valor agregado (VA)		Progresso	
Variação de custos (VC)		Variação de prazos (VPR)	
Índice de desempenho de custos (IDC)		Índice de desempenho de prazos (IDP)	
Orçamento no término (ONT)		Estimativa para terminar (EPT)	
Estimativa no término (ENT)		Variação na conclusão (VNC)	
Índice de desempenho para o término (IDPT)			

Autor:		Data:	
Revisor:		Data:	
Aprovação:		Data:	

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-008	
	PLANO AUXILIAR (PLA-AUX)		Rev: 00	
	Assunto:	PLANO AUXILIAR DE _____		
Número deste Documento:	PMBOK-MB-PA-0014-28052017	WBS:	0.0.0.0	
Data:	28/05/2017	SIGILO:	OSTENSIVO	

PLANO AUXILIAR DE _____

1. Propósito

.....

2. Introdução

.....

3. Apresentação do Plano

.....

4. Detalhamento do Plano

.....

5. Cronograma para Execução do Plano

.....

Autor:		Data:	
Revisor:		Data:	
Aprovação:		Data:	

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		<i>PMBOK-MB-009</i>
	ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)		Rev: 00
	Nome do Projeto:		
SIGILO:			
Número deste Documento:		WBS:	
Data:			

ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)			
CÓDIGO DA EAP	EAP	Dicionário da EAP	Requisitos Coletados

Autor:		Data:		Rubricas:	
Revisor:		Data:			
Aprovação:		Data:			

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-0010
	MATRIZ DE RASTREABILIDADE DE REQUISITOS (MAT-RRE)		Rev: 00
	Nome do Projeto:		
SIGILO:			
Número deste Documento:		WBS:	
Data:			

MATRIZ DE RASTREABILIDADE DE REQUISITOS							
ITEM	NOME DO REQUISITO	DESCRIÇÃO	TIPO DE REQUISITO	PRIORIDADE	NIVEL EAP	STAKEHOLDERS	STATUS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
...							

APÊNDICE B

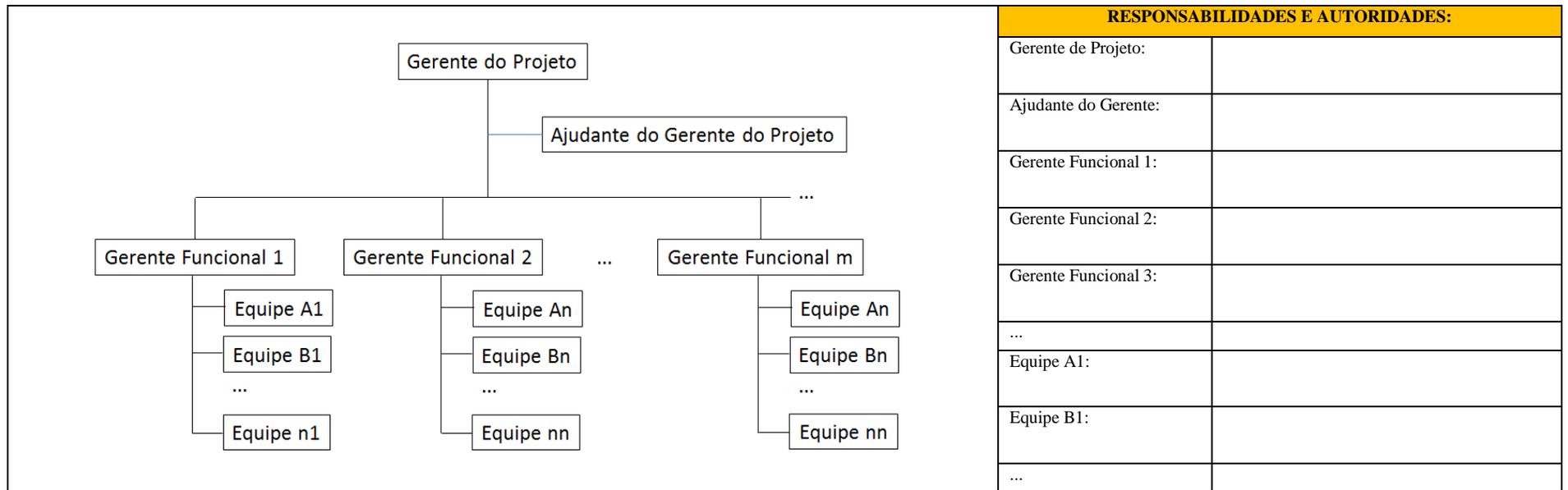
	MARINHA DO BRASIL				PMBOK-MB-0011
	REGISTRO DE RISCOS (REG-RISC)			Rev: 00	
	Nome do Projeto:				
SIGILO:					
Número deste Documento:		WBS:			
Data:					

REGISTRO DE RISCOS (REG-RISC)									
Nº	SEV	DESCRIÇÃO DO RISCO	P	IMP	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	CAT	AÇÃO	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEL
1									
2									
3									
4									
5									
...									

LEGENDA:		IMP:	Impacto Risco (1-Muito baixa, 2-Baixo, 3-Média, 4-Alto, 5-Muito Alto)
Nº:	Número do Risco (numeração sequencial de identificação do risco)	IMP:	Impacto Risco (1-Muito baixa, 2-Baixo, 3-Média, 4-Alto, 5-Muito Alto)
SEV:	Severidade (1-Muito baixa, 2-Baixo, 3-Média, 4-Alto, 5-Muito Alto)	CAT:	Categoria (E- Externo, I- Interno)
P:	Probabilidade de Ocorrência do Risco (1-Muito baixa, 2-Baixo, 3-Média, 4-Alto, 5-Muito Alto)	AÇÃO:	P-Prevenir, M-Mitigar, T-Transferir, A-Assumir

APÊNDICE B

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-0013
	ORGANOGRAMA DO PROJETO (ORG-PROJ)		Rev: 00
	Nome do Projeto:		
SIGILO:			
Número deste Documento:		WBS:	
Data:			



Autor:		Data:		Rubricas:
Revisor:		Data:		
Aprovação:		Data:		

APÊNDICE C**NOTAS TÉCNICAS (NT) PARA USO ESPECÍFICO NO PMBOK-MB**

PMBOK-MB-00A	PMBOK-MB- NT-001- 28052017	Definições para Macro indicadores do Processo e Controle de Custos e Gerenciamento de Valor Agregado, para o Relatório de Acompanhamento de Projeto – PMBOK-MB
PMBOK-MB-00B	PMBOK-MB- NT-002- 28052017	Definições para Qualificação – Verificação IADT
PMBOK-MB-00C	PMBOK-MB- NT-003- 28052017	Recomendações para a Formulação de Requisitos e Especificações Técnicas para o PMBOK-MB

APÊNDICE C

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-00A	
	NOTA TÉCNICA		Rev: 00	
	Assunto:	Definições para Macro indicadores do Processo e Controle de Custos e Gerenciamento de Valor Agregado, para o Relatório de Acompanhamento de Projeto – PMBOK-MB		
Número deste Documento:	PMBOK-MB-NT-001-28052017	WBS:	0.0.0.0	
Data:	28/05/2017	SIGILO:	OSTENSIVO	

As “Definições para Macro indicadores do Processo e Controle de Custos e Gerenciamento de Valor Agregado”, para o Relatório de Acompanhamento de Projeto são, segundo RJPROJ (2017, p. ##), “Uma técnica consistente de controle de custos que mede o desempenho do projeto combinando e integrando a avaliação do escopo, tempo e custos. Está técnica se baseia em três métricas base: valor planejado (VP), custo real (CR) e valor agregado (VA)”, de forma que a tabela 1 apresenta as definições e relações a serem usadas:

Valor planejado (VP):	Valor planejado até a data da análise.
Custo real (CR):	Custos reais até a data da análise.
Valor agregado (VA):	Valor planejado realizado até a data da análise.
Progresso:	Valor agregado dividido pelo orçamento total (Progresso = VA/Orçamento).
Variação de custos (VC):	Diferença entre valor agregado e o custo real (VC = VA – CR).
Variação de prazos (VP):	Diferença entre valor agregado e o valor planejado (VPR=VA–VP).
Índice de Desempenho de Custos (IDC):	Representa eficiência. A razão entre o valor agregado e o custo real (IDC = VA/CR). >1 = custos abaixo do orçado e <1 = custos acima do orçado.
Índice de Desempenho de prazos (IDP):	Representa rapidez. A razão entre o valor agregado e o valor planejado (IDP = VA/VP). >1 = projeto adiantado e <1 = projeto atrasado.
Orçamento no Término (ONT):	Valor orçado para os custos totais acumulados do projeto ou da atividade.
Custo real (CR):	Todos os custos, diretos e indiretos, incorridos até o período.
Estimativa para terminar (EPT):	Valor estimado para a conclusão.
Estimativa no término (ENT):	Valor total ou custo total esperado quando o trabalho estiver completo. É o custo real somado à estimativa para terminar.
Variação na conclusão (VNC):	Diferença entre o orçamento e a estimativa no término. Um desvio positivo significa um desempenho de custos favorável.
Índice de desempenho para o término (IDPT):	Mostra o trabalho remanescente a ser executado pelo que sobrou para realizá-lo. (IDPT = (ONT – VA)/(ONT – CR)). Maior que 1 é ruim e menor que 1 é bom.

TABELA 1 - Definições para Macro indicadores do Processo e Controle de Custos e Gerenciamento de Valor Agregado, para o Relatório de Acompanhamento de Projeto.

Fonte: RJPROJ, Consultoria e Treinamento. Curso de Gerenciamento de Projetos Preparatório para as Certificações PMP® e CAPM® do PMI®. Rio de Janeiro. 2017.

APÊNDICE C

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-00B	
	NOTA TÉCNICA		Rev: 00	
	Assunto:	DEFINIÇÕES PARA QUALIFICAÇÃO - VERIFICAÇÃO IADT		
Número deste Documento:	PMBOK-MB-NT-002-28052017	WBS:	0.0.0.0	
Data:	28/05/2017	SIGILO:	OSTENSIVO	

Processo: Segundo o guia PMBOK - 5ª Edição, um processo é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas, que são executadas para alcançar um produto, resultado ou serviço predefinido. Cada processo é caracterizado por suas entradas, as ferramentas e as técnicas que podem ser aplicadas e as saídas resultantes. Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.

IVV: Integração, Verificação, Validação.

Toda função, equipamento, subsistema ou Sistema deverá ser passar pelo processo de IVV.

Métodos de Verificação:

- a) Inspeção (I): Verificação de um requisito ou especificação, de forma visual (inspeção visual), de que a função, equipamento, subsistema ou Sistema está conforme o requisito para o qual foi projetado e desenvolvido.
- b) Análise (A): Verificação de um requisito ou especificação, pela avaliação técnica de um dado representativo, que pode ser derivada de uma análise, cômputo e/ou modelagem.
- c) Demonstração (D): Verificação de um requisito ou especificação, pela observação de uma sequencia de operações.
- d) Teste (T): Verificação de um requisito ou especificação, feita por medições apropriadas, sob condições definidas, e conforme uma especificação de teste (protocolo de testes), de que a função, equipamento, subsistema ou Sistema está conforme o requisito para o qual foi projetado e desenvolvido.

A compatibilidade, conformidade, com cada requisito deve ser provada pela parte que projetou (desenvolveu, implementou) durante o Processo de Qualificação da função, equipamento, subsistema ou Sistema sob teste, qualificação.

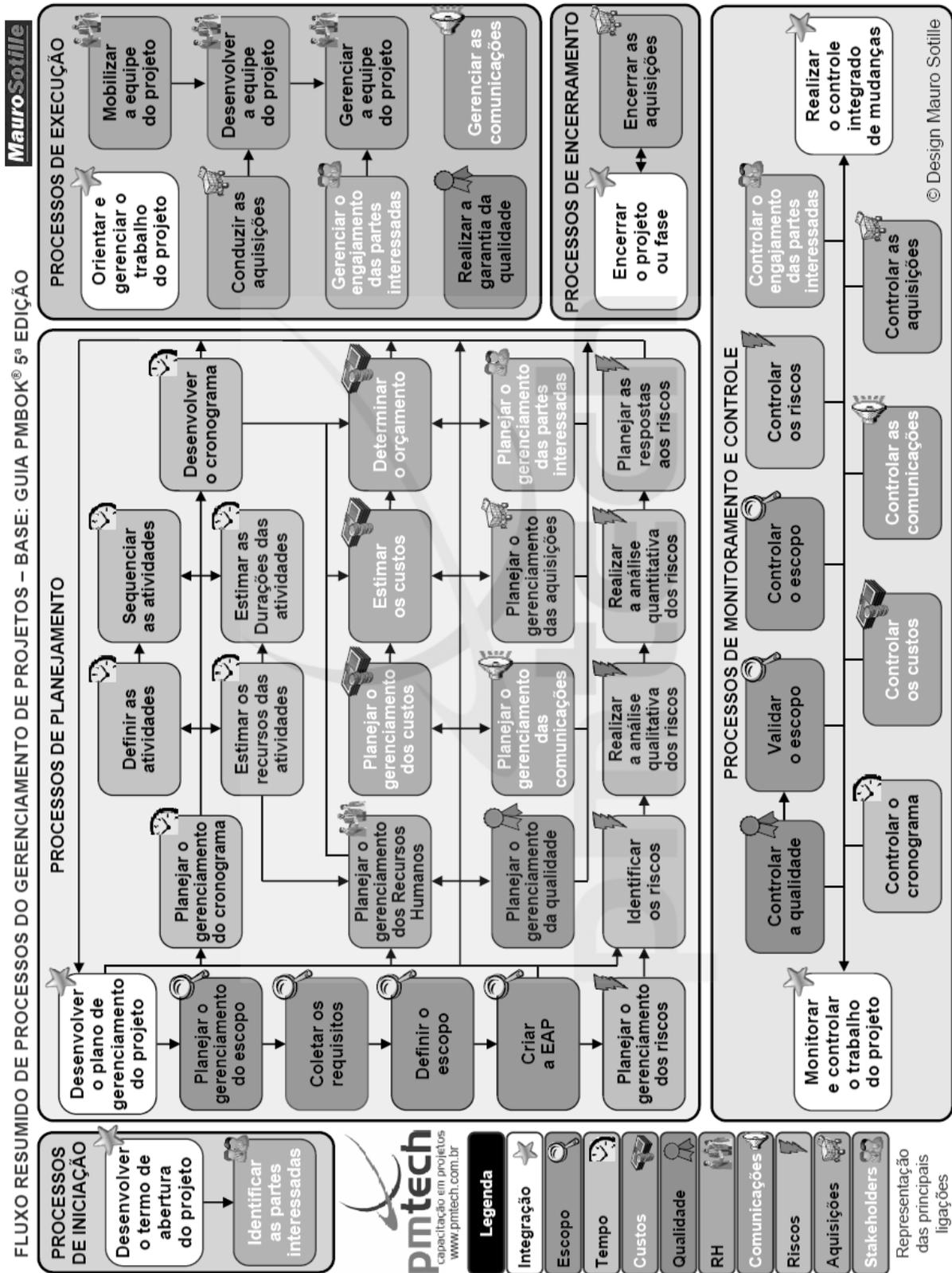
O documento da especificação do requisito deve indicar qual será o método a ser usado.

APÊNDICE C

	MARINHA DO BRASIL		PMBOK-MB-00C	
	NOTA TÉCNICA		Rev: 00	
	Assunto:	RECOMENDAÇÕES PARA A FORMULAÇÃO DE REQUISITOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA O PMBOK-MB		
Número deste Documento:	PMBOK-MB-NT-003-28052017	WBS:	0.0.0.0	
Data:	28/05/2017	SIGILO:	OSTENSIVO	

1. O texto deverá ser escrito na Língua Portuguesa ou Inglesa (conforme a necessidade), devendo ser usados Dicionários Oficiais para verificação do significado das palavras (e.g. Dicionário Aurélio, “*Official Formal Written English*”).
2. Exceto quando explicitamente definido numa especificação, o significado das palavras usadas deve ser aquele enunciado em Dicionários Oficiais das respectivas línguas, conforme o contexto em que se insere na sentença, no texto escrito, seguindo a gramática Oficial da Língua.
3. O texto de cada requisito da especificação deve ser uma ou mais frases, objetivas, precisas, concisas.
4. Os requisitos devem ser apresentados, preferencialmente, em forma hierárquica (i.e. do mais genérico ao mais específico).
5. Não usar metáforas. Não usar hipérbatos.
6. Cada requisito deve ser numerado sequencialmente usando algarismos arábicos.
7. Não devem ser usados “bullets”, “gavetas”, “marcas” nas sentenças, ou parágrafos. Devem ser usados subitens numerados, como por exemplo: 5.1.1.5. É permitida a numeração alfanumérica.
8. Sempre que possível, a formulação do Requisito deve obedecer o discurso direto, com a seguinte sintaxe: *Sujeito Definido + Verbo + Restante do Predicado*.
9. O predicado deve qualificar suficientemente o sujeito.
10. Sempre que necessário e possível, devem ser apresentados exemplos daquilo que está sendo especificado e, quando necessário, mencionar se o exemplo dado é exaustivo ou não exaustivo, i.e. “não limitado à”.
11. Se não for possível qualificar suficientemente o sujeito em uma única frase, cada requisito deve ser desmembrado, numerado, itemizado e subitemizado, de forma hierárquica, de forma a definir precisamente o assunto tratado.
12. Caso o requisito seja herdado, ou referencie outro requisito, o documento que contém a herança ou a referência deve ser explicitamente referenciado.
13. A referência no texto deve ser feita entre “brackets” (i.e. []), e deve conter hiperlink, i.e. o documento deve ser um hipertexto.
14. A cada requisito deve ser atribuída a forma de verificação do atendimento, cumprimento do requisito.
15. A forma de verificação do Requisito deve ser de acordo com os seguintes critérios: I – Inspeção, A – Análise, D – Demonstração e T- Teste.
16. A forma de verificação Requisitos pode ser cumulativa. Por exemplo, um requisito pode ser verificado por Inspeção e por Teste, ou por Inspeção Análise Demonstração e Teste.
17. Requisitos que não puderem ser verificados, não devem ser estabelecidos na especificação.
18. O texto pode ser complementado por um ou mais Diagramas em Blocos ou por Tabelas, para melhor explicar do que se trata.
19. Todos os Diagramas e Tabelas devem conter um título, devem ser numerados e devem ser referenciados no texto.
20. Todos os Diagramas em Blocos devem ser descritos textualmente. Cada bloco do Diagrama em Blocos deve ser descrito funcionalmente. Cada interface, interligação, dos Blocos do Diagrama em Blocos deve ser descrita.

ANEXO A



Fluxograma Resumido de Processos para o PMBOK, 5ª Edição.
 Fonte: PMBOK, 5ª edição (PMTECH, 2017).

ANEXO B

GUIA PMBoK 5ª ed.					
ÁREA DE CONHECIMENTO	INICIAÇÃO	PLANEJAMENTO	EXECUÇÃO	MONITORAMENTO E CONTROLE	ENCERRAMENTO
INTEGRAÇÃO	4.1 Desenvolver o termo de abertura do projeto	4.2 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	4.3 Orientar e gerenciar o trabalho do projeto	4.4 Monitorar e controlar o trabalho do projeto 4.5 Realizar o controle integrado de mudanças	4.6 Encerrar o projeto
ESCOPO		5.1 Planejar o gerenciamento do escopo 5.2 Coletar os requisitos 5.3 Definir o escopo 5.4 Criar a EAP		5.5 Validar o escopo 5.6 Controlar o escopo	
TEMPO		6.1 Planejar o gerenciamento do cronograma 6.2 Definir as atividades 6.3 Sequenciar as atividades 6.4 Estimar os recursos das atividades 6.5 Estimar a duração das atividades 6.6 Desenvolver o cronograma		6.7 Controlar o cronograma	
CUSTOS		7.1 Planejar o gerenciamento de custos 7.2 Estimar os custos 7.3 Determinar o orçamento		7.4 Controlar os custos	
QUALIDADE		8.1 Planejar o gerenciamento da qualidade	8.2 Realizar a garantia da qualidade	8.3 Controlar a qualidade	
RECURSOS HUMANOS		9.1 Planejar o gerenciamento dos recursos humanos	9.2 Mobilizar a equipe do projeto 9.3 Desenvolver a equipe do projeto 9.4 Gerenciar a equipe do projeto		
COMUNICAÇÕES		10.1 Planejar o gerenciamento das comunicações	10.2 Gerenciar as comunicações	10.3 Controlar as comunicações	
RISCOS		11.1 Planejar o gerenciamento dos riscos 11.2 Identificar os riscos 11.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 11.4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 11.5 Planejar as respostas aos riscos		11.6 Controlar os riscos	
AQUISIÇÕES		12.1 Planejar o gerenciamento das aquisições	12.2 Conduzir as aquisições	12.3 Controlar as aquisições	12.4 Encerrar as aquisições
PARTES INTERESSADAS	13.1 Identificar as partes interessadas	13.2 Planejar o gerenciamento das partes interessadas	13.3 Gerenciar o engajamento das partes interessadas	13.4 Controlar o engajamento das partes interessadas	

www.diegomacedo.com.br

Os Cinco Grupos de Processos PMBOK por Áreas de Conhecimento.

Fonte: <<http://www.diegomacedo.com.br/grupos-de-processos-de-gerenciamento-de-projetos-e-suas-areas-de-conhecimento-pmbok-5a-ed>>

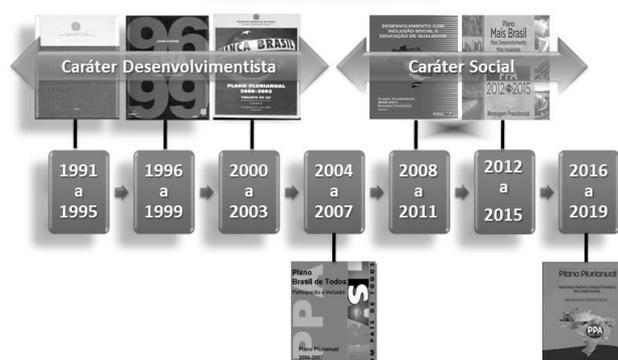
ANEXO C



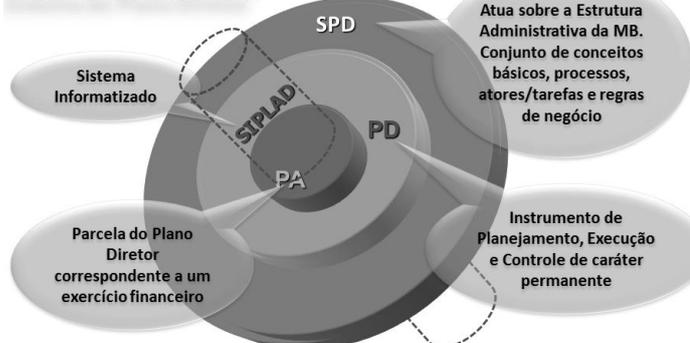
Plano Plurianual (PPA)



Plano Plurianual (PPA)



Sistema do Plano Diretor



Dinâmica do Plano Diretor



Palestra da SGM na EGN. Fonte: SGM (BRASIL, 2009)