



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

sid.inpe.br/mtc-m21c/2018/08.03.15.11-TDI

## **PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA O CENTRO DE RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES DO INPE**

Andréa Nogueira Peña Durán

Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais/Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais, orientada pelo Dr. Maurício Gonçalves Vieira Ferreira, aprovada em 17 de agosto de 2018.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34R/3RJ8C4E>>

INPE  
São José dos Campos  
2018

**PUBLICADO POR:**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Gabinete do Diretor (GBDIR)  
Serviço de Informação e Documentação (SESID)  
CEP 12.227-010  
São José dos Campos - SP - Brasil  
Tel.:(012) 3208-6923/7348  
E-mail: pubtc@inpe.br

**COMISSÃO DO CONSELHO DE EDITORAÇÃO E PRESERVAÇÃO  
DA PRODUÇÃO INTELECTUAL DO INPE (DE/DIR-544):****Presidente:**

Dr. Marley Cavalcante de Lima Moscati - Centro de Previsão de Tempo e Estudos  
Climáticos (CGCPT)

**Membros:**

Dra. Carina Barros Mello - Coordenação de Laboratórios Associados (COCTE)

Dr. Alisson Dal Lago - Coordenação-Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas  
(CGCEA)

Dr. Evandro Albiach Branco - Centro de Ciência do Sistema Terrestre (COCST)

Dr. Evandro Marconi Rocco - Coordenação-Geral de Engenharia e Tecnologia  
Espacial (CGETE)

Dr. Hermann Johann Heinrich Kux - Coordenação-Geral de Observação da Terra  
(CGOBT)

Dra. Ieda Del Arco Sanches - Conselho de Pós-Graduação - (CPG)

Silvia Castro Marcelino - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

**BIBLIOTECA DIGITAL:**

Dr. Gerald Jean Francis Banon

Clayton Martins Pereira - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

**REVISÃO E NORMALIZAÇÃO DOCUMENTÁRIA:**

Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Serviço de Informação e Documentação  
(SESID)

André Luis Dias Fernandes - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

**EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:**

Marcelo de Castro Pazos - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

Murilo Luiz Silva Gino - Serviço de Informação e Documentação (SESID)



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

sid.inpe.br/mtc-m21c/2018/08.03.15.11-TDI

## **PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA O CENTRO DE RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES DO INPE**

Andréa Nogueira Peña Durán

Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais/Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais, orientada pelo Dr. Maurício Gonçalves Vieira Ferreira, aprovada em 17 de agosto de 2018.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34R/3RJ8C4E>>

INPE  
São José dos Campos  
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

Peña Durán, Andréa Nogueira.

Pe37p Proposta de procedimentos de gestão do conhecimento para o centro de rastreamento e controle de satélites do INPE / Andréa Nogueira Peña Durán. – São José dos Campos : INPE, 2018.  
xxv + 204 p. ; (sid.inpe.br/mtc-m21c/2018/08.03.15.11-TDI)

Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais/Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2018.

Orientador : Dr. Maurício Gonçalves Vieira Ferreira.

1. Estratégia. 2. Gestão do conhecimento. 3. LEOP.  
4. Operações de satélites. 5. Lacuna de conhecimento. I.Título.

CDU 658.5:629.783

---



Esta obra foi licenciada sob uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 3.0 Não Adaptada](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

Aluno (a): **Andréa Nogueira Peña Durán**

Título: "PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA O CENTRO DE RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES DO INPE"

Aprovado (a) pela Banca Examinadora em cumprimento ao requisito exigido para obtenção do Título de **Mestre** em

**Engenharia e Tecnologia Espaciais/Eng. Gerenc. de Sistemas Espaciais**

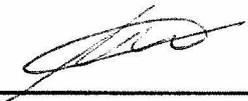
Dr. Milton de Freitas Chagas Junior

  
Presidente / INPE / São José dos Campos - SP

Participação por Vídeo - Conferência

Aprovado  Reprovado

Dr. Mauricio Gonçalves Vieira Ferreira

  
Orientador(a) / INPE / SJC Campos - SP

Participação por Vídeo - Conferência

Aprovado  Reprovado

Dr. Fabricio de Novaes Kucinskis

  
Membro da Banca / INPE / São José dos Campos - SP

Participação por Vídeo - Conferência

Aprovado  Reprovado

Dra. Marinalva Dias Soares

  
Convidado(a) / USP / São José dos Campos - SP

Participação por Vídeo - Conferência

Aprovado  Reprovado

Este trabalho foi aprovado por:

maioria simples

unanimidade



*“O conhecimento sabe o que não conhece. Muitos homens e mulheres sábios já destacaram que quanto mais esclarecidos nos tornamos, mais humildes nos sentimos em relação ao que sabemos”*

Do Livro de Davenport e Prusak, “Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual”



Dedico este trabalho à memória de meu pai, Jonas da Silva.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, Pai de bondade, que me pegou pela mão e conduziu-me até aqui. Obrigada, Senhor!

Agradeço a minha família pelo apoio e compreensão durante todo trabalho, e em especial perto deste final, mas, sobretudo por acreditar que eu conseguiria. Ao Lucas, à Susana e ao Gabriel, os meus filhos amados, agradeço a paciência e, principalmente, por me ouvirem com explicações sobre a gestão do conhecimento, mesmo quando vocês nem tinham perguntado sobre o assunto.

Agradeço a minha mãe Marly por me dar apoio para que eu tivesse mais tempo para concentrar-me e dedicar-me ao trabalho, e mais ainda, pelo seu empenho, lecionando e fazendo trabalhos artesanais simplesmente lindos, para que entre outras coisas, estudássemos em boa escola. Sua lição para mim é muito maior, é a de quem serve com amor.

Agradeço a meu irmão José Alexandre pela dedicação à família e igualmente, por entre tantas coisas, ter se preocupado que estudássemos em boa escola - eu e meu irmão Paulo Fernando que foi para junto de Deus ainda jovem.

Agradeço a Dr. Pawel Rozenfeld por haver incentivado o estudo, iniciando pelas matérias isoladas, até que entrei para o programa de mestrado com sua aprovação. Mas mais ainda lhe agradeço pelo apoio que sempre foi para mim e para todos que trabalhavam sob sua liderança. Pelo respeito e atenção para com todos no Centro de Rastreo e Controle de Satélites (CRC) do INPE. Pela dedicação ao CRC e ao INPE, décadas de dedicação. Uma dedicação que é inspiração para mim neste trabalho.

Agradeço a Dr. Valcir por incentivar a dedicação ao mestrado e tornar possível para mim a realização do curso de mapeamento de conhecimento. Foi de muito valor para mim e acredito, para o CRC.

Agradeço a Dr. Mauricio, o professor e o orientador, pelas boas discussões e soluções que me ajudou a encontrar na caminhada deste trabalho.

Agradeço a Danielle, Elias, Ellen, Jun e Roberto Galski do Centro de Controle de Satélites (CCS) e a Advailson, Eder, Edna, Glauber e Janildes da Estação Terrena de Cuiabá, pelas informações sobre o conhecimento em operações para suporte ao questionário apresentado neste trabalho.

Agradeço ao INPE e à família CRC e, em especial, a do Centro de Controle de Satélites (CCS) com quem convivo diariamente no INPE, pelo suporte nesta fase de estudos do mestrado. Essa família também me inspira.

Agradeço à equipe técnica do CRC pela dedicação ao Centro. Muitos estão no CRC desde antes de sua inauguração ocorrida no ano de 1989 e embora os tempos não sejam mais os áureos da MECB sempre com afinco realizam as

atividades de manutenção da infraestrutura e operacionais dos satélites, com o melhor que alcançam. Isto também é inspiração para este trabalho.

Agradeço à Vilma por todo apoio, pelas recentes conversas acerca da Equipe de Controle de Voo (ECV) do SCD1 onde sempre atuou como Controladora de Documentação. Pela sua dedicação ao trabalho no CRC que contribui para que a história deste Centro seja preservada.

Agradeço Dr. René Medrano por ter se interessado pelo tema do meu trabalho, e em conversa termos tido oportunidade de obter uma narrativa que remeteu aos anos 70 e faz parte deste trabalho.

Agradeço à Luciana da DSS por informações sobre a ECV do SCD1. Agradeço ainda por seu empenho e pelo de Marciana em buscar a gestão do conhecimento para o INPE.

Agradeço às pessoas das organizações que colaboraram com este trabalho pelo fato de terem compartilhado o conhecimento através do envio de documentos relacionados a gestão do conhecimento ou mesmo pela realização de *benchmarking*. São pessoas da Embraer, Promon, Sar/Anac e Serpro. Agradeço ainda à Sra. Roberta Dow e ao Sr Siegmar Pallaschke que em muito contribuíram na composição do arcabouço de conhecimento deste trabalho com a disponibilização de artigos e esclarecimentos sobre a gestão do conhecimento na Agência Espacial Europeia (ESA) e no Centro de Operações Espaciais Europeu (ESOC).

Agradeço aos Professores da Pós-Graduação pela dedicação ao trabalho que nos permite obter essa conquista e à equipe da Pós-Graduação, em especial, à Edleusa pelo suporte nesta caminhada, desde as matérias isoladas.

Agradeço a todos, colegas do curso de pós-graduação, amigos e familiares que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho pudesse ser elaborado e concluído.

E por fim agradeço ainda a Deus e a todos pelas lições aprendidas nesta caminhada.

## RESUMO

Este trabalho propõe uma estratégia de Gestão do Conhecimento (GC) para o Centro de Rastreamento e Controle de Satélites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de forma a suprir a lacuna de conhecimento em preparação e execução de operações da crítica fase de lançamento e órbitas espaciais (Launch and Early Orbit Phase – LEOP) de satélites hélio-síncronos de observação da Terra. Em todos esses anos de sucesso em operações de satélite, este Centro não conseguiu obter todo o conhecimento e experiência necessários para a preparação e a execução destas operações de LEOP. Uma revisão sobre o tema GC e a evidência do estado da arte da GC em agências espaciais estrangeiras e empresas do Brasil, com ou sem modelos para implantar a GC, foram referência para compor a estratégia. Estratégias de GC evidenciadas em trabalhos correlatos igualmente foram consideradas no estudo. A estratégia proposta detalha todas as etapas do processo e indica os recursos para a coleta e análise das informações. Inicia com o levantamento do estado atual do conhecimento e o desejado, deriva requisitos para, na sequência, validá-los com os principais *stakeholders* e evidencia as barreiras e os capacitadores da GC do ambiente de operações. Gera o mapa do conhecimento relevante para as operações de satélites, evidencia neste mapa as lacunas de conhecimento e prioriza as lacunas a serem tratadas. Ao final, propõe um Plano de GC para este Centro, contendo ações que utilizem lições aprendidas e melhores práticas do arcabouço de conhecimento resultado da pesquisa realizada para este trabalho. A execução de todas as etapas da estratégia de GC insere a GC no contexto das operações de satélites e supre a lacuna do necessário conhecimento.

Palavras-chave: Estratégia. Gestão do Conhecimento. LEOP. Operações de Satélites. Lacuna de Conhecimento.



# **PROPOSAL OF KNOWLEDGE MANAGEMENT PROCEDURES FOR INPE SATELLITE TRACKING AND CONTROL CENTER**

## **ABSTRACT**

This work proposes a Knowledge Management (KM) strategy for the National Institute for Space Research (INPE) Satellite Tracking and Control Center in order to fill the knowledge gap in preparation and execution of critical launch and early orbit phase operations (Launch and Early Orbit Phase - LEOP) of Earth observation helio-synchronous satellites. In all these years of success in satellite operations, this Center has not been able to obtain all the necessary knowledge and experience for the preparation and execution of these LEOP operations. A review on the KM theme and evidence of the state of the art of KM in foreign space agencies and companies in Brazil, with or without models to implement KM, were a reference to the strategy. KM strategies highlighted in related work were also taken into account in the study. The proposed strategy details all stages of the process and indicates the resources for collecting and analyzing the information. It begins with surveying the current state of knowledge and the desired one, derives requirements to then validate them with the main stakeholders and highlights the KM barriers and enablers of the operations environment. It generates the relevant knowledge map to satellite operations, shows in this map the knowledge gaps and prioritizes the gaps to be treated. In the end, it proposes a KM Plan for this Center, containing actions that use lessons learned and best practices from the knowledge foundation resulting from the research carried out for this work. The implementation of all stages of the KM strategy inserts KM in the context of satellite operations and fills the gap of the necessary knowledge.

Keywords: Strategy. Knowledge Management. LEOP. Satellite Operations. Knowledge Gap.



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1: Espiral do Conhecimento .....	12
Figura 3.1: Estrutura operacional da ECV para operações LEOP.....	28
Figura 4.1: Categorias das atividades de conhecimento na NASA .....	44
Figura 4.2: Cartaz - abertura da conferência "Knowledge 2020".....	45
Figura 4.3: Mapa dos campos de conhecimento para Operações de Missão ..	54
Figura 6.1: Análise de lacunas do conhecimento e da organização.....	77
Figura 6.2: Fluxograma da Estratégia de GC.....	79
Figura 7.1: Esquema da proposta .....	92
Figura 7.2: Fluxo do conhecimento com relação ao RELPUB.....	99
Figura 7.3: Exemplo hipotético de questionário respondido por GOPSOL.....	105
Figura 7.4: Formulário de Validação Técnica .....	117
Figura 7.5: Cabeçalho para Tabela Barreiras x Capacitadores da GC .....	120
Figura 7.6: Cabeçalho para Tabela Oportunidades x Ameaças .....	121
Figura 7.7: Matriz SWOT para o CRC.....	121
Figura 7.8: Fluxo do conhecimento em Operações de Dinâmica de Voo.....	128
Figura 7.9: Classificação para criticidade do Conhecimento .....	130
Figura 7.10: Wiki ESA/ESOC – 1º nível (Domínios Técnicos).....	136
Figura B.1: Foto da ECV do SCD1 .....	166
Figura D.1: Estrutura operacional da ECV para operações de LEOP .....	180
Figura E.1: Tabela de Popularidade.....	181
Figura E.2: Tabela para condensação e apresentação de informações AS-IS .....	182
Figura E.3: Tabela para condensação e apresentação de informações TO-BE .....	183
Figura E.4: Tabela para condensação e apresentação de informações sobre fluxo AS-IS .....	184
Figura E.5: Tabela para condensação e apresentação de informações sobre fluxo TO-BE.....	185
Figura E.6: Tabela de necessidades x requisitos AS-IS.....	186
Figura E.7: Tabela de necessidades x requisitos TO-BE .....	186

Figura E.8: Tabela de necessidades x requisitos de fluxo AS-IS .....	187
Figura E.9: Tabela de necessidades x requisitos de fluxo TO-BE.....	187
Figura E.10: Tabela para validação de requisitos com <i>stakeholders</i> .....	188
Figura E.11: Mapa Inventário do Conhecimento .....	188
Figura E.12: Mapa do Fluxo do Conhecimento .....	189
Figura E.13: Tabela para avaliação de criticidade do conhecimento .....	189
Figura E.14: Tabela de Lacunas de Conhecimento Priorizadas AS-IS .....	190
Figura E.15: Tabela de Lacunas de Conhecimento Priorizadas TO-BE.....	190
Figura G.1: Sequência de preenchimento do A3 do projeto.....	194
Figura G.2: Referência do TC4 – A3 do CEIIA.....	198
Figura G.3: Exemplo de Plano Ação de Curto Prazo .....	199
Figura G.4: Exemplo de Plano Ação de Longo Prazo .....	200

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
Tabela 2.1: Distinção entre Conhecimento Explícito e Conhecimento Tácito ..	11
Tabela 3.1: Fases do Projeto .....	24
Tabela 4.1: Características relevantes das agências espaciais estrangeiras selecionadas .....	34
Tabela 5.1: Quadro resumo das empresas privadas escolhidas para o estudo	64
Tabela 5.2: Quadro resumo das empresas públicas escolhidas para o estudo	66
Tabela 5.3: Quadro resumo do primeiro modelo de implantação de GC .....	68
Tabela 5.4: Quadro resumo do segundo modelo de implantação de GC .....	69
Tabela 6.1: Trabalhos correlatos selecionados .....	84
Tabela 6.2: Quadro comparativo entre etapas da estratégia de GC proposta e TCs .....	86
Tabela 7.1: Etapas e sub etapas da estratégia de GC .....	93
Tabela 7.2: Lista de documentos hipotéticos para leitura .....	98
Tabela 7.3: Barreiras x Capacitadores da GC .....	99
Tabela 7.4: Tabela para análise dos fatores críticos de sucesso da GC .....	101
Tabela 7.5: Quantitativo total de requisitos alocados para cada fator crítico nos estados AS-IS e TO-BE nos três domínios do conhecimento .....	113
Tabela 7.6: Matriz de Pontos Fortes e Pontos a serem melhorados – estado AS-IS .....	122
Tabela B.1: Lista das pessoas na foto da ECV .....	167
Tabela H.1: Nome do Cargo .....	201
Tabela H.2: Lacunas priorizadas: .....	202



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASAP	Aerospace Safety Advisory Panel
APPL	Academy of Program and Project Leadership
ATV	Automatic Transfer Vehicle
ATVCAP	Automatic Transfer Vehicle Knowledge Capture Project
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
CAIB	Columbia Accident Investigation Board
CAP	Competitiveness Action Plan
CBERS	China Brazil Earth Resources Satellite
CCS	Centro de Controle de Satélites
CEIIA	Centre of Engineering and Product Development
CKO	Chief Knowledge Officer
CNES	Centre National d'Études Spatiales
COCRC	Coordenação do Centro de Rastreamento e Controle de Satélites
CONDIV	Controlador de Dinâmica de Voo
CONDOC	Controlador de Documentação
CONOPS	Concept of Operations
CONSAT	Controlador de Satélites
CoRoT	Convection, Rotation and planetary Transits
CSG	Guiana Space Centre
DIRMIS	Diretor de Missão
DIROP	Diretor de Operações de Voo
DSS	Divisão de Desenvolvimento de Sistemas de Solo
EAC	European Astronaut Centre
ECSAT	European Centre for Space Applications and Telecommunications
ECSS	European Cooperation for Space Standardization
ECV	Equipe de Controle de Voo
ENSAT	Engenheiro de Sistemas de Satélite
ENSOL	Engenheiro de Sistemas de Solo
ESA	European Space Agency
ESAC	European Space Astronomy Centre
ESDRIN	Centro da ESA para Observação da Terra

ESEC	European Space Security and Education Centre
ESOC	European Space Operations Centre
ESTEC	European Space Security and Education Centre
ET	Estação Terrena
EUA	Estados Unidos da América
FBC	Faster, Better, Cheaper
GAO	General Accounting Office
GC	Gestão do Conhecimento, gestão do conhecimento
GERDIV	Gerente de Dinâmica de Voo
GOPSAT	Gerente de Operações de Satélite
GOPSOL	Gerente de Operações de Solo
GRC	Glenn Research Center
HBS	Harvard Business School
H/W	Hardware
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISO	International Organization of Standardization
ISRO	Indian Space Research Organization
JPL	Jet Propulsion Laboratory
JSC	Johnson Space Center
KDCA	Knowledge Do Check Act
KM	Knowledge Management
KMAP	Knowledge Management Assessment Project
KSC	Kennedy Space Center
LEOP	Launch and Early Orbit Phase
LLIS	Lessons Learned Information System
LOA	Lei Orçamentária Anual
MA	Maranhão
MCR	Mission Closeout Review
MT	Mato Grosso
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NESC	Engineering Safety Center
NPD	NASA Police Directive
NPR	NASA Procedural Requirement
OKA	Organizational Knowledge Assessment

OPET	Operador de Estação Terrena
PMBOK	Project Management Book of Knowledge
POV	Plano de Operações de Voo
PPMI	Program and Project Management Initiative
REL PUB	Relações Públicas
RESATI	Responsável pela Atitude
RESCOM	Responsável pelo Sistema Computacional
RESORB	Responsável pela Órbita
RESP	Responsável
SAR	Superintendência de Aeronavegabilidade
SSC	Swedish Space Corporation
S/S1	Subsistema 1
S/SN	Subsistema N
S/W	Software
RESREC	Responsável pela Rede
ROKSY	Rosetta Knowledge System
SCD	Satélite de Coleta de Dados
SCD1	Satélite de Coleta de Dados 1
SCD2	Satélite de Coleta de Dados 2
SMRH	Secretaria Municipal de Recursos Humanos
SNA	Social Network Analysis
SSC	Swedish Space Corporation
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
TC	Trabalho Correlato
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TT&C	Telemetry, Tracking and Command
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
5W2H	Por que?, O Que?, Quem?, Onde?, Quando?, Como? e Quanto?



## SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Justificativa.....	3
1.2 Objetivo .....	5
1.2.1 Objetivo Geral.....	5
1.2.2 Objetivos Específicos: .....	6
1.3 Organização do Documento .....	6
2 GESTÃO DO CONHECIMENTO .....	8
2.1 Dados, Informação e Conhecimento.....	8
2.2 Gestão do Conhecimento – Conceitos e Componentes.....	11
2.3 Importância e objetivos da GC.....	19
2.4 Práticas e Ferramentas de GC .....	21
3 O CENTRO DE RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES DO INPE.....	23
3.1 Contexto Operacional do CRC.....	23
3.2 Descrição Funcional .....	24
3.3 Papéis e Responsabilidades.....	27
3.4 Resumo histórico sobre a ECV do CRC .....	29
3.5 O CRC nos últimos anos .....	30
4 GESTÃO DO CONHECIMENTO EM AGÊNCIAS ESPACIAIS ESTRANGEIRAS .....	33
4.1 NASA, a Agência Espacial Norte-Americana.....	36
4.1.1 O início da GC na NASA .....	37
4.1.2 A segunda geração da GC na NASA.....	38
4.1.3 A terceira geração da GC na NASA.....	39
4.1.4 A quarta geração da GC na NASA .....	41
4.1.5 A GC na NASA nos últimos anos.....	45
4.2 ESA, a Agência Espacial Europeia .....	48
4.2.1 O início da GC na ESA .....	48
4.2.2 A abordagem corporativa da GC na ESA .....	56
4.2.3 A revisão da abordagem corporativa da GC da ESA .....	59
4.2.4 A GC na ESA nos últimos anos .....	60
5 A GESTÃO DO CONHECIMENTO NO BRASIL.....	62
5.1 A GC em Empresas Privadas .....	62
5.2 A GC em Empresas Públicas .....	65

5.3	Modelos de GC para a Administração Pública.....	66
6	<b>A CONSTRUÇÃO DA ESTRATÉGIA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO</b>	<b>71</b>
6.1	Foco da estratégia de GC.....	71
6.2	Tipo de abordagem da estratégia de GC.....	73
6.3	Componentes gerais da estratégia de GC.....	74
6.4	A construção da estratégia de GC proposta.....	78
6.5	A comparação da estratégia de GC proposta com trabalhos correlatos.....	83
6.6	Conclusões sobre a estratégia proposta para o CRC do INPE.....	87
6.7	Premissas e limitações da estratégia proposta.....	89
6.7.1	Premissas.....	89
6.7.2	Limitações.....	89
6.8	Descrição Geral da estratégia proposta.....	90
7	<b>ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAÇÃO DA GC NO CRC DO INPE.....</b>	<b>92</b>
7.1	Etapa 1- Levantamento do AS-IS e do TO-BE do conhecimento no CRC ....	96
7.1.1	Contextualização.....	96
7.1.2	Coleta de informação por observação sobre o conhecimento no CRC ..	97
7.1.3	Coleta de informação sobre cada domínio do conhecimento no CRC .	102
7.1.4	Análise e interpretação das informações sobre o conhecimento.....	110
7.2	Etapa 2 - Validação com os <i>stakeholders</i> .....	115
7.2.1	Obtenção do Documento de Requisitos de <i>Stakeholders</i> do CRC.....	115
7.2.2	Elaboração de Formulário para Validação dos Requisitos com os <i>Stakeholders</i> .....	116
7.2.3	Apresentação do Documento de Requisitos de <i>Stakeholders</i> para fins de validação.....	117
7.2.4	Análise sobre a validação dos requisitos.....	118
7.2.5	Atualização de Documento de Requisitos de <i>Stakeholders</i> .....	118
7.3	Etapa 3 - Identificação de Barreiras e Capacitadores da GC.....	119
7.3.1	Obtenção de informação sobre barreiras e facilitadores da GC para CRC.....	119
7.3.2	Obtenção de informação sobre oportunidades e ameaças do ambiente externo para CRC.....	120
7.3.3	Realização de análise SWOT.....	121
7.4	Etapa 4 - Definição do Mapa do Conhecimento do CRC.....	122
7.4.1	Definição do objetivo do mapa do conhecimento.....	123
7.4.2	Obtenção de informações sobre o conhecimento explícito e tácito nos estados AS-IS e TO-BE para o mapa inventário de conhecimento.....	123
7.4.3	Obtenção de informações sobre o fluxo do conhecimento nos estados AS-IS e TO-BE para o mapa do fluxo do conhecimento.....	124

7.4.4	Obtenção do mapa do conhecimento do CRC.....	125
7.5	Etapa 5 - Análise e Priorização de Lacunas de Conhecimento.....	126
7.5.1	Análise de lacunas de conhecimento tácito e explícito .....	126
7.5.2	Análise de interrupções ou “gargalos” de fluxo .....	127
7.5.3	Priorização de Lacunas .....	129
7.6	Etapa 6 - Definição de um Plano Geral de GC.....	132
7.6.1	Composição para o Plano Geral da GC.....	132
7.6.2	Obtenção das Lacunas de Conhecimento Priorizadas.....	135
7.6.3	Elaboração de Planos de Ação de Curto Prazo .....	135
7.6.4	Elaboração de Planos de Ação de Longo Prazo.....	137
7.6.5	Finalização do Plano Geral de GC.....	139
8	CONCLUSÕES.....	140
8.1	Conclusões.....	141
8.1	Contribuições para o INPE .....	141
8.2	Contribuições acadêmicas.....	143
8.3	Sugestões para Trabalhos Futuros.....	144
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	146
	APÊNDICE A - PRÁTICAS DE GC .....	162
	APÊNDICE B – EQUIPE DE CONTROLE DE VOO DO SCD1 - 1993 .....	166
	APÊNDICE C – RESUMO ESTRATÉGICO DOS TRABALHOS CORRELATOS .....	168
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO / ENTREVISTA.....	170
	APÊNDICE E – FIGURAS DE TABELAS DAS ETAPAS DA ESTRATÉGIA..	181
	APÊNDICE G - PREENCHIMENTO DO PADRÃO A3.....	193
	APÊNDICE H – <i>TEMPLATE</i> DE PLANO GERAL DE GC .....	201
	ANEXO I- PROBLEMAS NA APOLLO XIII.....	204

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento é um ativo de grande valor para a organização que deve ser cuidado com a sua devida criação e seu compartilhamento estimulados. Neste contexto, o conhecimento pode ultrapassar as fronteiras da organização agregando valor e proporcionando vantagem competitiva sustentável. A vantagem competitiva é sustentável porque os ativos do conhecimento são responsáveis por retorno certo e crescente para a organização e aumentam à medida que são utilizados, ao contrário dos ativos materiais, que diminuem com o uso (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

No contexto da organização, ativo de conhecimento trata-se do conhecimento humano, buscando solucionar problemas reais (CARBONE et al., 2006) e provendo suporte à tomada de decisões. E, nesse sentido, Davenport e Prusak (2003) afirmam que:

uma das razões pelas quais achamos o conhecimento valioso é que ele está próximo – mais do que os dados e as informações – da ação. [...] Podemos usá-lo para tomar decisões mais acertadas com relação a estratégia, [...] e ciclo de vida de produtos e serviços. (DAVENPORT; PRUSAK, 2003, p.7).

A partir deste entendimento, a percepção das organizações é direcionada a buscar o gerenciamento da criação, do armazenamento, do compartilhamento da utilização do fluxo e do aumento do conhecimento através da Gestão do Conhecimento (GC).

O INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) é um instituto do governo com foco na geração e disseminação de conhecimento na área espacial e afins, visando com seus produtos, o atendimento à sociedade. E com esse objetivo, o INPE pretende ser no futuro “referência nacional e internacional nas áreas espacial e do ambiente terrestre pela geração de conhecimento e pelo atendimento e antecipação das demandas de desenvolvimento e de qualidade de vida da sociedade brasileira” (INPE, 2011b). Este instituto tem como finalidade:

realizar pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico, atividades operacionais e capacitação de recursos humanos nos campos da Ciência Espacial e da Atmosfera, da Observação da Terra, da Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, da Engenharia e Tecnologia Espacial e áreas do conhecimento correlatas, consoante à política definida pelo Ministério (BRASIL, 2016a, p. 1).

Dentre os diversos setores do INPE, é do Centro de Rastreo e Controle de Satélites (CRC) a responsabilidade por:

I - operar a infraestrutura do centro de controle de satélites e de estações de rastreo e controle de satélites do INPE;

II - planejar atividades de controle de satélites;

III - realizar cooperação e intercâmbio científico e tecnológico com instituições nacionais, estrangeiras e internacionais, na área de sua competência;

IV - apoiar atividades docentes dos cursos de pós-graduação do Instituto ou de outras instituições com as quais o INPE mantenha convênios ou acordos, nas áreas de sua competência; e

V - atuar em outras atividades que lhe forem atribuídas pertinentes à sua área de competência (BRASIL, 2016a, p. 13).

Desta forma, o CRC do INPE realiza as atividades que ocorrem na fase em que todos os sistemas e recursos necessários à operação da missão são colocados em serviço. É através do CRC que o INPE realiza a operação em órbita de satélites de órbita baixa desenvolvidos pelo INPE ou em cooperação com organizações estrangeiras. Um Centro que dispõe de infraestrutura física e de pessoal altamente capacitado e experiente para realizar as atividades operacionais que visam garantir a manutenção em órbita do satélite durante sua vida útil. No entanto, o CRC não tem experiência em operações de LEOP (*Launch and Early Orbit Phase*) de satélites de alta complexidade, com requisitos específicos de posicionamento em órbita para realizar a observação da Terra, como é o caso, por exemplo, do Amazonia-1.

O Amazonia-1 é um satélite hélio-síncrono de observação da Terra, o primeiro, totalmente, projetado, integrado e testado no país com previsão de lançamento a partir de 2019. Uma vez lançado este satélite, a realização das operações

necessárias ao seu rastreamento e controle passa a ser função do CRC do INPE. Essas operações ocorrem desde a fase de lançamento e órbitas iniciais (*LEOP*), passam pelas fases de comissionamento e de rotina, e continuam até o final da vida útil do satélite, atendendo a quaisquer situações de emergência que venham a ocorrer.

### **1.1 Justificativa**

Considerando a importância da GC e os recursos que oferece, o CRC precisa realizar um trabalho mais rigoroso na obtenção de conhecimento de planejamento e execução das operações *LEOP* para todos os satélites do INPE programados para serem lançados no futuro próximo. Apesar do sucesso com os lançamentos dos satélites SCD1 e SCD2 (ainda operados em órbita desde 1993 e 1998, respectivamente), a experiência em operações de *LEOP* no CRC existe apenas para satélites de pequeno porte e órbita de baixa complexidade, como é o caso dos SCD's.

Os satélites da série *CBERS (China Brazil Earth Resources Satellite)* são satélites hélio-síncronos de observação da Terra que o INPE desenvolveu em parceria com a China, e muito se assemelham ao *Amazonia-1*. No entanto, para todos os satélites da série *CBERS*, a responsabilidade do controle durante as críticas operações de *LEOP*, sempre foi do centro de controle de satélites chinês. A discreta participação do INPE, através do CRC, para esta fase, não conferiu ao INPE experiência suficiente em atividades operacionais de preparação e execução em *LEOP* para satélites hélio-síncronos de observação da Terra. O lançamento do *Amazonia-1* será para o INPE um sinal de retomada de operações de satélites de missões brasileiras desde as operações de *LEOP*.

E é neste contexto que surgem questões com relação ao conhecimento institucional do CRC para a execução de todas as atividades inerentes à operação de um satélite mais complexo, como o hélio-síncrono de observação da Terra, desde sua injeção em órbita. Sendo assim, em se tratando de

conhecimento, é importante identificar como o CRC trata o que já possui, como busca o novo ao perceber que não sabe, e como recebe o novo.

Buscar o entendimento sobre essas questões permite ao CRC tomar ciência do que sabe, da importância do que sabe, do conhecimento que ainda precisa obter e de como cuidar do novo conhecimento que obtém.

No amplo sentido da GC, o INPE já demonstra a preocupação em gerir o conhecimento no objetivo estratégico nº11 do Plano Diretor 2016-2019 (INPE, 2016) e evidencia a necessidade de estabelecer a GC no Instituto. Pereira et al. (2015) espera já contribuir com bases para o INPE na elaboração de seu plano institucional de GC, ao apresentar os modelos de GC implementados pela ESA e pela NASA com suas melhores práticas e diretrizes a serem seguidas. Já no sentido de evidenciar ações gerenciais que ocorriam até o ano de 2010 no INPE com relação a GC, Leite Júnior e Santos (2010), destacam o objetivo de apontar as oportunidades para o INPE se tornar um Instituto que tenha compromisso com a GC.

O Serviço de Informação e Documentação (SESID) que engloba a Biblioteca do INPE, faz uso estratégico da informação facilitando o acesso ao conhecimento científico, mas, segundo Marcelino (2009), ainda é necessário evoluir para promover novos conhecimentos no ambiente virtual e tornar-se um facilitador na “construção de novos conhecimentos científicos e tecnológicos” (MARCELINO, 2009).

E para ações pontuais dentro do INPE, Cardoso (2012) destaca a preocupação com a preservação do conhecimento na área de Engenharia e Tecnologia Espacial (ETE). Seu trabalho foi motivado por verificar se haveria tempo de mitigar o problema da perda de conhecimento na ETE com a implantação de um sistema de GC. Na conclusão deste trabalho foram identificados dois fatores-chaves para a preservação do conhecimento que transcendem a ETE e o próprio INPE: retenção de pessoal sênior após a aposentadoria voluntária e recrutamento de novos servidores. Cardoso (2012) considera ainda ser decisão do Estado a de manter, ou não, o know-how em desenvolvimento de missão espacial no setor público (CARDOSO, 2012).

## 1.2 Objetivo

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é **elaborar uma estratégia para implantar a GC no CRC do INPE visando suprir a lacuna de conhecimento em operações de LEOP de satélites hélio-síncronos de observação da Terra.** Essa estratégia será construída tendo por referência o arcabouço de conhecimento obtido de pesquisa bibliográfica e documental sobre o tema GC, a busca pelo estado da arte em livros, artigos publicados em periódicos científicos, artigos apresentados em congressos e conferências nacionais e internacionais e dissertações de trabalhos acadêmicos, documentos de conteúdo histórico, documentos e relatórios de organizações nacionais e estrangeiras, ou emitidos pelo governo dos países, artigos de jornais, artigos da internet e, até mesmo, em *benchmarking*, muito comum na GC.

Para alcançar esse objetivo foi utilizada a seguinte metodologia:

- a) Pesquisa bibliográfica e documental;
- b) Realização de *benchmarking* com empresas e organizações acessíveis;
- c) Estudo dos conceitos da GC, da visão ocidental e japonesa da GC e de ferramentas relacionados à GC;
- d) Estudo de papéis e responsabilidades relacionados ao CRC do INPE;
- e) Estudo sobre a trajetória da GC na NASA e ESOC/ESA;
- f) Estudo da GC de empresa do setor público e privado
- g) Construção de estratégia de implantação da GC segundo o referencial teórico sobre estratégia de GC;
- h) Comparação da estratégia de implantação da GC com trabalhos correlatos sobre estratégia de GC;
- i) Análise dos resultados;
- j) Detalhamento da estratégia de GC para o CRC do INPE;
- k) Conclusões.

### 1.2.2 Objetivos Específicos:

- fornecer recursos que viabilizem a **permanência no CRC do conhecimento organizacional em operações de rotina e de LEOP** para satélites cujo controle em órbita é responsabilidade deste Centro;
- prover recursos que permitam **identificar conhecimento relevante (estratégico), lacunas de conhecimento e lacunas de conhecimento crítico** para as operações do CRC;
- fornecer padrões para suporte **à coleta e à análise de informações e apresentação de resultados** sobre o estado do conhecimento no CRC;
- apresentar um **arcabouço de conhecimento do qual seja possível extrair lições aprendidas e melhores práticas** a serem aplicadas para suprir lacunas de conhecimento do CRC;
- apresentar uma **solução que se aplique a outros problemas de conhecimento** no nível operacional que o CRC possa ter;
- apresentar uma **solução que contribua para que as ações a serem tomadas para resolver problemas relacionados a conhecimento sejam mais adequadas.**

### 1.3 Organização do Documento

Este documento está estruturado da seguinte forma:

O Capítulo 2 apresenta conceitos de conhecimento e sua gestão, incluindo a visão japonesa e a ocidental da GC, além de listar práticas de GC.

O Capítulo 3 apresenta a descrição do Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRC) do INPE, as atividades a ele relacionadas, e ainda, os papéis e as responsabilidades das pessoas que nele atuam.

O Capítulo 4 apresenta o caminho percorrido para a GC em duas agências espaciais estrangeiras.

O Capítulo 5 apresenta a abordagem da GC no Brasil em empresas públicas e privadas de interesse, além de modelos de implantação de GC em empresa pública.

O Capítulo 6 apresenta um estudo sobre estratégia para implantar a GC e a estratégia construída para esse trabalho. Na sequência, estabelece referência a trabalhos correlatos de estratégia para implantar a GC em organizações diversas, com o objetivo de verificar a aplicabilidade das etapas que compõem a estratégia deste trabalho.

O Capítulo 7 detalha as seis etapas da proposta de estratégia de GC para o CRC do INPE.

O Capítulo 8 traz as considerações finais sobre a estratégia de GC para o CRC do INPE, as conclusões e sugestão de trabalhos futuros.

## 2 GESTÃO DO CONHECIMENTO

O objetivo deste capítulo é apresentar a fundamentação teórica da GC, os benefícios do seu uso e, além disso, abordar as visões japonesa e ocidental sobre o tema.

Para melhor compreensão sobre a GC, é necessário entender e diferenciar itens importantes que ajudam, ao longo do tempo, na formação do conhecimento, tais como dados e informação.

### 2.1 Dados, Informação e Conhecimento

Para Davenport e Prusak (2003), o trabalho relacionado ao conhecimento pode ser bem realizado quando se entende o que são dados, informação, conhecimento e como se transformam. Esses autores definem como:

- dados - um conjunto de fatos diferentes e objetivos, relacionados a eventos e no contexto da organização; são basicamente registros estruturados das transações
- informação - uma mensagem para se ouvir, ver ou mesmo ler, e uma mensagem, havendo um emissor e um receptor, tem a finalidade de causar algum impacto sobre o destinatário que a recebe e
- conhecimento -

uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também nas rotinas, processos, práticas e normas organizacionais (DAVENPORT; PRUSAK, 2003, p.6).

Portanto, o conhecimento é a mistura de vários elementos, tanto é fluido assim como se apresenta estruturado. O conhecimento é intuitivo, e por consequência, distante do entendimento em termos lógicos.

Powell e Swart (2005) diferenciam bem dados, informações e conhecimento através de um exemplo onde se evidencia que este último principalmente está relacionado a contexto, significado e ação:

um artigo de revista recém-publicado que é lido por uma comunidade estabelecida pode ser considerado como informação. São meramente dados relacionados a um contexto particular. Se, no entanto, a comunidade refletir sobre o artigo de revista publicado e integrar em seu próprio trabalho alguns conceitos apresentados, ou seja, eles personalizam as informações, então nós classificamos que eles possuem conhecimento do material do assunto apresentado pelas informações contidas no artigo (POWELL; SWART, 2005, p.47).

Isso significa que o conhecimento é construído através da ação e é incorporado a um contexto histórico e sistêmico (POWELL; SWART, 2005).

Davenport e Prusak (2003) afirmam que “o conhecimento existe dentro das pessoas, faz parte da complexidade e da imprevisibilidade humanas”, e ainda que “o conhecimento deriva da informação da mesma forma que a informação deriva de dados” – e que para que informação se transforme em conhecimento são as pessoas que fazem virtualmente todo o trabalho.

Para as organizações, o conhecimento é um ativo de valor, uma vez que ele está muito mais próximo da ação que a informação. O conhecimento pode levar a tomadas de decisões mais acertadas nas organizações (DAVENPORT; PRUSAK, 2003). De forma semelhante, em Nonaka e Takeuchi (1997) os autores declaram que o conhecimento, ao contrário da informação, está relacionado à ação. É sempre o conhecimento “com algum fim”.

Em seu livro “Criação do conhecimento na empresa”, Nonaka e Takeuchi (1997) esclarecem que tratam da “criação do conhecimento”, mas que examinar mais detalhadamente o conhecimento ajuda na compreensão de sua criação. Afirmam ainda que no Ocidente já havia o interesse pelo tema do conhecimento com publicações de Peter Drucker, Alvin Toffler, James Brian Quinn e Robert Reich, que, de algum modo, anunciavam a chegada de uma sociedade do conhecimento. Autores que também concordavam que o futuro pertence às pessoas que detêm o conhecimento.

Porém, apesar de toda a importância dada ao conhecimento no Ocidente, não foram examinados os mecanismos pelos quais o conhecimento é criado - isso é o que separa a abordagem japonesa da abordagem ocidental e torna a experiência japonesa interessante e útil (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Uma abordagem onde o conhecimento deixa de ser *um recurso* para ser *o recurso*, mas com as organizações sendo vistas como uma “máquina de processamento de informações”. Uma visão do conhecimento como sendo “explícito”, expresso em palavras e números, fácil de compartilhar através de “dados brutos, fórmulas científicas, procedimentos codificados ou princípios universais” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O conhecimento nas empresas japonesas é visto basicamente como “tácito”, difícil de visualizar e exprimir, “altamente pessoal e difícil de formalizar”, dificultando a transmissão e o compartilhamento com outros. Conclusões, *insights*, e palpites são considerados também conhecimento tácito. O conhecimento tácito tem raiz em ações e experiências das pessoas, emoções, valores ou ainda em ideais (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Para Polanyi (1966), quem primeiro formulou a distinção entre conhecimento explícito e conhecimento tácito, a representação do conhecimento pessoal é como um grande iceberg, a parte emersa seria o que é passível de ser explicitado e o montante submerso corresponderia à dimensão tácita do conhecimento, que sustenta o que pode ser explicitado.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento tácito possui elementos técnicos e cognitivos. Os técnicos abrangem habilidades que podem ser definidas como “*know-how*” - trata-se da riqueza de habilidades adquiridas por um artesão após anos de experiência. Os cognitivos consistem de modelos mentais, crenças e percepções, que são suporte para a percepção e definição do mundo - trata-se da reflexão da imagem que temos da realidade (o que é) e de nossa visão de futuro (o que deveria ser), moldando a forma como percebemos o mundo.

De toda forma, entender a diferença entre conhecimento explícito e conhecimento tácito é fundamental para entender as diferenças entre as

abordagens ocidental e japonesa ao conhecimento. A Tabela 2.1 resume estas diferenças.

Tabela 2.1: Distinção entre Conhecimento Explícito e Conhecimento Tácito

<b>Conhecimento Explícito (empresas ocidentais)</b>	<b>Conhecimento Tácito (empresas japonesas)</b>
Conhecimento pela racionalidade (mente)	Conhecimento pela experiência (corpo)
Conhecimento pela importação (externo)	Conhecimento pela interação (interno/externo)
Conhecimento pela objetividade (manuais, livros, conferências)	Conhecimento pela subjetividade (metáforas, imagens, experiências)

Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997).

## 2.2 Gestão do Conhecimento – Conceitos e Componentes

Na visão de Nonaka e Takeuchi (1997) quando o conhecimento tácito interage com o explícito em uma transformação interativa e em espiral, ocorre a “conversão do conhecimento”. E a partir dessa transformação os autores postularam quatro modos de conversão do conhecimento, que juntos são o “motor” do processo de criar o conhecimento e os mecanismos através dos quais o conhecimento do indivíduo é articulado e aumenta na organização (NONAKA; TAKEUCHI, 1997):

- O modo da socialização (conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito) desenvolve um "campo" de interação, que facilita o compartilhamento das experiências e modelos mentais dos membros.
- O modo de externalização (conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito) é provocado pelo "diálogo ou reflexão coletiva" significativos, onde a metáfora ou analogia ajuda a articular o conhecimento tácito oculto, que é difícil de ser comunicado.
- O modo de combinação (conversão do conhecimento explícito em conhecimento explícito) é provocado pela colocação do conhecimento recém-criado e do conhecimento já existente na organização em uma

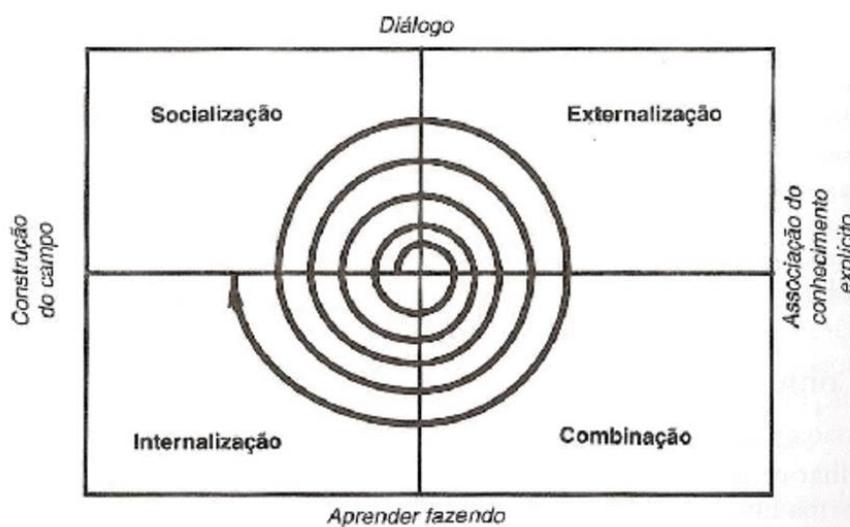
"rede", cristalizando-os em um novo produto, serviço ou sistema gerencial.

- O modo de internalização (conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito) é provocado pelo “aprender fazendo”. É quando o conhecimento explícito gerado pela combinação volta a ser tácito.

Nonaka e Takeuchi (1997) explicam que quando internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos sob a forma de modelos mentais ou *know-how* técnico compartilhado, as experiências através da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos para a organização. Porém, para viabilizar a criação do conhecimento organizacional, o conhecimento tácito acumulado precisa ser socializado com outras pessoas na organização, iniciando uma “nova espiral de criação do conhecimento”.

Quando há criação do conhecimento organizacional surge a inovação, a interação contínua e dinâmica entre conhecimento explícito e tácito, uma interação moldada pelas mudanças entre diferentes modos de conversão do conhecimento, induzidos por vários fatores, como ilustrado na Figura 2.1 (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Figura 2.1: Espiral do Conhecimento



Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997).

Os autores descrevem uma teoria que considera duas dimensões: a epistemológica e a ontológica. Epistemológica, relacionada à diferença entre conhecimento tácito e explícito, sendo o conhecimento criado quando o conhecimento tácito é mobilizado e convertido; já a dimensão ontológica está relacionada às entidades criadoras do conhecimento em nível de indivíduo, grupo, organização e interorganização. Dessa forma, segundo a teoria, a criação do conhecimento organizacional é um processo em espiral, que começa no nível individual e sobe, ampliando a abrangência da interação dentro (indivíduo, grupo, organização) e fora (interorganização) da organização. Destaque-se ainda que organização em si não pode criar conhecimento sem os indivíduos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A espiral do conhecimento sempre começa novamente depois de ter sido completada, porém em patamares cada vez mais elevados, ampliando assim a aplicação do conhecimento em outras áreas da organização. No entanto é necessária a existência de um contexto que facilite o conhecimento fluir entre indivíduos e grupos, a criação do conhecimento e o aumento do conhecimento desde o nível individual até mesmo transcendendo as fronteiras da organização (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

No contexto do processo de criação do conhecimento, a organização tem a função de fornecer condições capacitadoras da criação do conhecimento. Nonaka e Takeuchi (1997) as identificam como sendo: (a) intenção - a aspiração de uma organização às suas metas, (b) autonomia - que amplia a chance de oportunidades inesperadas dentro da organização, (c) flutuação e caos criativo – a primeira, como um colapso inserido na rotina da organização levando o funcionário a repensar sua forma de ver o mundo e agir; a segunda, como a inserção de um sentido de crise levando a um caos intencional ou ainda como resultado de crise real na organização, (d) redundância – a existência de informações a mais, que quando compartilhadas pelas pessoas na organização promovem compartilhamento de conhecimento tácito e aceleram a criação do conhecimento, e (e) variedade de requisitos – acesso mais curto e rápido de todos na organização à maior variedade de informações

necessárias, para que interajam nas mesmas condições, retardando a criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Segundo Davenport e Prusak (2003), a transformação da informação em conhecimento ocorre através de ações relacionadas com: (a) comparação – considerar situações previamente conhecidas, (b) consequência - constatar implicações de informações em tomadas de decisão, (c) conexões – estabelecer relações do novo conhecimento com o já acumulado, e (d) conversação – averiguar o que as outras pessoas pensam dessa informação.

Davenport e Prusak (2003) afirmam que organizações saudáveis geram e usam o conhecimento. Consideram haver cinco modos de gerar o conhecimento: (a) aquisição – compra, consultoria, (b) recursos dedicados – estudos em grupo visando o surgimento de conhecimento novo, (c) fusão – reunião de pessoas com perspectivas diferentes, (d) adaptação - crises como catalizadoras de geração de conhecimento, e (e) rede do conhecimento - informais e auto-organizadas. Todos os modos tendo em comum a necessidade de tempo e espaço apropriados para que o conhecimento seja criado ou adquirido.

Para Nonaka e Takeuchi (1997), a criação do novo conhecimento nas empresas resume-se à conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito. Esses autores relacionam ainda três características-chave da criação do conhecimento: (a) linguagem figurada e simbolismo, para explicar o inexplicável, (b) compartilhamento do conhecimento pessoal com outras pessoas na organização, para que ocorra a transmissão do conhecimento, e (c) ambiguidade e redundância, que intensificam o processo de criação de conhecimentos por, respectivamente, ser fonte de novas formas de pensar e estimular diálogo frequente e comunicação.

A GC, definida como “uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização” (DAVENPORT; PRUSAK, 2003), pode ajudar a fazer melhor uma variedade de coisas que a pessoa já faz. De toda forma, é:

a empresa que tem de tomar suas próprias decisões em relação a qual conhecimento é mais importante gerir, como motivar as pessoas a compartilhar e usar o conhecimento e o que fará um projeto ter sucesso em seu ambiente próprio e específico (DAVENPORT; PRUSAK, 2003, p.196).

Davenport e Prusak (2003), consideram que “gestão do conhecimento é muito mais que tecnologia, mas a tecnologia certamente faz parte da gestão do conhecimento”. E complementam:

O suporte tecnológico à criação do conhecimento pode vir a melhorar no futuro [...] No entanto, se o apetite, as habilidades e a atenção para com o conhecimento já estiverem presentes na organização, a tecnologia pode expandir o acesso e tornar mais fácil o problema de fazer chegar o conhecimento certo até a pessoa certa no momento certo (DAVENPORT; PRUSAK, 2003, p.172).

Segundo Davenport e Prusak, o maior valor da função da tecnologia na GC é o de:

estender o alcance e aumentar a velocidade da transferência do conhecimento. A tecnologia da informação possibilita que o conhecimento de uma pessoa ou de um grupo seja extraído, estruturado e utilizado por outros membros da organização e por seus parceiros de negócios por todo o mundo. A tecnologia ajuda também na codificação do conhecimento e, ocasionalmente, até mesmo em sua geração (DAVENPORT; PRUSAK, 2003, p.151).

Qualquer empresa que deseje priorizar a gestão do conhecimento deve passar por três etapas, segundo Davenport e Prusak (2003). São estas: (a) geração de conhecimento, (b) codificação e coordenação do conhecimento e (c) transferência do conhecimento.

Para Davenport e Prusak (2003) a melhor maneira de transferência do conhecimento é “contratar pessoas perspicazes e deixar que elas conversem entre si”, mas o que em geral ocorre na segunda parte é que pessoas brilhantes, ou se isolam ou são sobrecarregadas. Pouco tempo lhes resta para conversas. Dessa forma, seja qual for a estratégia da transferência, é preciso

que as pessoas “conversem e escutem o que se tem a dizer” (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

Nonaka e Takeuchi (1997) detalham que as diferenças entre as abordagens japonesa e ocidental à criação do conhecimento organizacional acontecem basicamente em três áreas: (a) interação do conhecimento tácito e explícito, (b) práticas de negócios, e (c) condições capacitadoras.

A primeira, porque nas organizações do Ocidente essa interação ocorre no nível individual, e nas do Japão a tendência é que aconteça no nível de grupo. A segunda, considerando que as práticas Ocidentais de negócios colocam ênfase no conhecimento explícito como documentos, manuais e banco de dados (ênfase nos modos de externalização e combinação), enquanto os profissionais japoneses valorizam o conhecimento tácito e o uso da intuição, a linguagem figurativa e a experiência corporal mais do que a intelectual (ênfase nos modos de socialização e internalização) (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

E a terceira, observando a receptividade de certas condições capacitadoras no Ocidente, como por exemplo, a intenção organizacional clara, reduzida redundância de informações, menos flutuação da alta gerência, mais autonomia individual e grande variedade de requisitos pelas diferenças individuais “naturais”. Em contrapartida, para os japoneses, a abordagem é caracterizada pela intenção organizacional ambígua, grande redundância de informações, constante flutuação da alta gerência, muita autonomia em nível de grupo e grande variedade de requisitos por possuírem equipes de projeto multifuncionais (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Sob a ótica dos autores Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento tácito e o conhecimento explícito não são lados opostos de uma dicotomia, mas sim entidades mutuamente complementares, interagindo e comunicando-se entre si para criar algo novo. As metodologias japonesa e ocidental à criação do conhecimento não oferecem a solução completa (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Na metodologia japonesa a interação entre o tácito e o explícito ocorre em nível do grupo, mas existe a tendência de ênfase no simbolismo ao invés de

documentação mais analítica. Na ocidental, essa interação ocorre em nível individual, mas com poucos indivíduos desempenhando papel crítico. É necessário buscar o que há de melhor nas duas metodologias visando um modelo universal de criação do conhecimento na empresa (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Para Nonaka e Takeuchi (1997) a essência de inovar está em recriar o mundo de acordo com uma perspectiva ou um ideal, e inovar dentro da empresa é, praticamente, recriar a empresa e todos dentro dela, em um contínuo processo de se renovar, como organização e pessoa, e isso é responsabilidade de todos na organização.

E no sentido de inovar, criar valor para a organização, que Sveiby (1998, grifo desta autora) define GC como sendo **a arte de criar valor alavancando os ativos intangíveis na organização**, definição que é adotada para prover suporte aos objetivos deste trabalho.

Teixeira Filho (2000), na apresentação do seu livro, já deixa claro o que não é GC:

Gestão do Conhecimento não é tecnologia. Mas pode se beneficiar, e muito, das novas tecnologias de informação e de comunicação. Gestão do Conhecimento não é criatividade e inovação, mas tem a ver com usar, de forma sistemática, as inovações geradas na empresa para um melhor posicionamento de mercado. Gestão do Conhecimento não é qualidade, mas usa técnicas e ferramentas que já foram muito usadas na modelagem de processos, nos círculos de qualidade e na abordagem de melhoria contínua. Gestão do Conhecimento não é documentação, mas tem tudo a ver com uma memória organizacional coletiva, dinâmica e compartilhada. Gestão do Conhecimento também não é gestão de recursos humanos, mas só se realiza com as pessoas da organização (TEIXEIRA FILHO, 2000, p. 12).

E completa, que GC requer organização e visão sistêmica mínimas, preocupação com competitividade, disponibilidade de base tecnológica e

investimento de tempo, dinheiro e energia – não há mágica (TEIXEIRA FILHO, 2000).

Nonaka e Takeuchi (1997) finalizam sua obra declarando que o futuro é das empresas que saibam extrair o melhor do Oriente e do Ocidente, em busca de um modelo universal para criar novos conhecimentos dentro da empresa, mas antes é preciso que ambos reconheçam que existem diferenças, mas também que ambos têm pontos fortes e fracos, e que sempre há o que aprender um com o outro.

Essa proposição é adequada ao objetivo deste trabalho devido à busca pelo equilíbrio entre foco no conhecimento tácito e foco no conhecimento explícito na busca de soluções para os problemas na organização e no suporte à criação de novos conhecimentos, de forma a alavancar os ativos de conhecimento e atender seus objetivos estratégicos da organização.

Assim, para atender os objetivos deste trabalho, as abordagens de GC desenvolvidas por Nonaka e Takeuchi (obra original de 1995), “A Criação do Conhecimento na Empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação” e Davenport e Prusak (obra original de 1998), “Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual”, foram selecionadas para o estudo.

Nonaka e Takeuchi, devido a forma como abordam a **criação do conhecimento e seu funcionamento em espiral**. Sendo os modos de conversão do conhecimento o “motor” do processo de criar o conhecimento e os mecanismos através dos quais o conhecimento do indivíduo é articulado e aumenta na organização. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Davenport e Prusak, além de apresentarem um contraponto com o foco na **distribuição do conhecimento**, são autores contemporâneos de Nonaka e Takeuchi, o que facilita a análise de abordagens que acontecem em um mesmo cenário de mudanças na sociedade do conhecimento.

### 2.3 Importância e objetivos da GC

Os autores Davenport e Prusak (2003) antes de oferecerem uma definição de “conhecimento”, lembraram que os epistemólogos, pessoas que se dedicam ao estudo do conhecimento, passaram suas vidas tentando entender o significado de “conhecer”. Dessa forma, a definição apresentada por eles tem o objetivo de expressar as características que tornam o conhecimento tão valioso e as que tratam de dificultar sua gestão, e que geralmente são as mesmas.

Essa abordagem também pode ser aplicada à gestão do conhecimento, segundo Dalkir (2005), de forma que a GC seja definida menos com textos e palavras já existentes e mais sobre conceitos chave que devem estar presentes no contexto da organização.

Buscando destaque para a importância e a abrangência da GC em um contexto organizacional, considera-se aqui a definição de Terra (2005):

Gestão do Conhecimento significa organizar as principais políticas, processos e ferramentas gerenciais e tecnológicos à luz de uma melhor compreensão dos processos de geração, identificação, validação, disseminação, compartilhamento, proteção e uso dos conhecimentos estratégicos para gerar resultados (econômicos) para a empresa e benefícios para os colaboradores internos e externos (*stakeholders*) (TERRA, 2005, p. 8).

Ruggles e Holtshouse (1999) identificaram os seguintes atributos chave para a gestão do conhecimento: gerar novos conhecimentos, ter acesso a conhecimento valioso de fontes externas, utilizar conhecimentos acessíveis na tomada de decisões, incorporar conhecimento em processos, produtos e/ou serviços, representar conhecimento em documentos, bancos de dados e software, facilitar o crescimento do conhecimento através da cultura e de incentivos, transferir o conhecimento existente para outras partes da organização, medir o valor dos ativos de conhecimento e/ou o impacto da GC.

Considerando que o objetivo básico da gestão do conhecimento é alavancar o conhecimento como vantagem competitiva da organização, Dalkir (2005) elenca alguns motivos que considera já esperados para a organização buscar a

GC: evitar ou minimizar a perda de mão-de-obra qualificada pelo *turnover*, evitar reinventar a roda, estimular inovações em processos e produtos, gerenciar risco e ritmo acelerado com que novos conhecimentos estão sendo criados.

Dessa forma, são considerados objetivos típicos da gestão do conhecimento:

- Facilitar uma transição suave entre aqueles que se aposentam e seus sucessores;
- Minimizar a perda de memória corporativa devido ao *turnover* e à aposentadoria;
- Identificar recursos e áreas críticas de conhecimento para que a empresa "saiba o que sabe e o faça bem - e por quê";
- Construir métodos para o uso com pessoas, grupos e organização visando evitar a perda de capital intelectual (DALKIR, 2005).

O valor agregado de uma empresa do conhecimento é expresso por Stewart (2002) como a empresa que “olha para seu mundo, para seus problemas, para suas oportunidades, para suas pessoas e para seus riscos, na crença de que seus triunfos e problemas situam-se no domínio do conhecimento”. Assim sendo, fazer a gestão do conhecimento nas organizações deve passar pela compreensão das características e demandas do ambiente externo, onde, para a empresa pública, está a sociedade cada vez mais exigente e de posse de mais discernimento e para a empresa privada, estão turbulências que exigem sempre novas vantagens competitivas.

Segundo Terra (2008), os trabalhadores, por outro lado, cada vez mais bem preparados e como “indivíduos organizacionais” buscam realizar-se sendo criativos e aprendendo constantemente. Uma oportunidade para que círculos virtuosos de geração do conhecimento aconteçam. Isso porque as empresas, buscando se reinventar, aprendendo com o ambiente, estando abertas a novas ideias e buscando desafios, acabam por buscar práticas gerenciais que facilitam os modos de conversão do conhecimento propostos inicialmente por Nonaka e Takeuchi, em 1995.

Para a efetiva GC é preciso criar novos modelos organizacionais (estruturas, processos, sistemas gerenciais), novas posições quanto ao papel da capacidade intelectual de cada funcionário e liderança efetiva, que enfrente barreiras existentes ao processo de transformação (TERRA, 2008).

Teixeira Filho (2001) ao apresentar alguns princípios para a implantação da GC nas empresas, alerta que deve haver o equilíbrio entre a valorização do conhecimento das pessoas e a utilização de tecnologia para gerar, armazenar, processar e comunicar informações. Destaca ainda que quando da implantação de um Programa de Qualidade, por exemplo, as recomendações são muito parecidas com as expressas pelos princípios da GC, pois são pertencentes a processos de mudança de alto impacto e em larga escala.

E por último, mas não menos importante, destaque-se que a GC não é um fim em si. Uma citação do livro de Teixeira Filho (2001) diz que: “Investir em Gestão do Conhecimento só vale a pena para aquelas empresas que estejam pensando a longo prazo, que pretendam ainda estar no negócio daqui a muitos anos”.

## **2.4 Práticas e Ferramentas de GC**

As práticas de GC são práticas de gestão organizacional voltadas para produção, retenção, disseminação, compartilhamento e aplicação do conhecimento dentro das organizações, bem como para a relação dessas com o mundo exterior.

Batista (2012) disponibiliza uma lista de práticas e ferramentas de GC usualmente empregadas nas organizações que, formal ou informalmente, fazem GC. Uma listagem extraída de Batista (2012) está disponibilizada no Apêndice A. Outras referências de usos efetivos de algumas dessas práticas poderão ser identificadas, em especial, ao longo dos estudos dos Capítulos 4 e 5, e através do acesso às referências bibliográficas.

A fundamentação teórica neste capítulo buscou o entendimento do tema GC e dos benefícios de sua aplicação nas organizações. Abordou a teoria da

criação do conhecimento proposta por Nonaka e Takeuchi – a visão japonesa, contida no livro publicado em 1995, e a geração do conhecimento proposta por Davenport e Prusak – a visão ocidental, contida no livro publicado em 1998.

De toda maneira, é difícil chegar a um acordo sobre uma única definição de conhecimento e de GC. Os debates sobre definição de conhecimento começaram nos tempos dos filósofos gregos e existem diferentes pontos de vista sobre o assunto. Cabe à organização escolher a definição que melhor reflete suas necessidades e contexto (LIEBOWITZ, 2016).

### **3 O CENTRO DE RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES DO INPE**

O projeto de um sistema espacial tipicamente abrange os segmentos espacial, solo e lançador - a totalidade do hardware, software e recursos humanos necessários para realizar uma missão espacial. Este tipo de projeto tem início com a identificação de uma necessidade ou o surgimento de uma oportunidade (MALCOLM; BADESCU, 2014). É neste contexto que se insere o CRC do INPE.

#### **3.1 Contexto Operacional do CRC**

O segmento espacial é a espaçonave. O segmento solo é o sistema na Terra que gerencia e controla a espaçonave e seus produtos de dados. O segmento lançador é o veículo de lançamento, que tem o principal objetivo de entregar o veículo espacial no espaço. O segmento solo pode ser subdividido em dois componentes: segmento de operações de voo, que normalmente será gerenciado por um único centro de controle, e está relacionado aos dados de telemetria e telecomandos da espaçonave, e ao segmento solo de dados da carga útil, relacionado ao produto de dados da espaçonave (MALCOLM; BADESCU, 2014).

A organização europeia *European Cooperation for Space Standardization* (ECSS) trabalha para melhorar a padronização no setor espacial europeu. Para os projetos espaciais, a ECSS indica, através da ECSS-M-ST-10C Rev.1 (ECSS, 2009), a definição de fases e etapas formais que permitam controlar o andamento do projeto com relação ao custo, ao cronograma e aos objetivos técnicos. Uma definição que visa um melhor gerenciamento e controle de projetos. Cada fase tem objetivos e entregas bem definidos. O ciclo de vida proposto pela ECSS através da ECSS-M-ST-10C Rev. 1 (ECSS, 2009) para projetos espaciais é tipicamente dividido em fases. Conforme Tabela 3.1, ao término de uma fase, são conduzidas reuniões de avaliação das atividades desenvolvidas e os seus produtos são entregues. É quando se conclui que a entrega foi satisfatória, e é autorizado o início da fase seguinte (ECSS, 2009).

Tabela 3.1: Fases do Projeto

<b>Nome da Fase</b>	<b>Finalidade da Fase</b>
Fase 0	Análise de Missão / Identificação de uma necessidade
Fase A	Viabilidade do Projeto
Fase B	Definição Preliminar
Fase C	Definição Detalhada
Fase D	Qualificação e Produção
Fase E	Operações
Fase F	Descarte

Fonte: ECSS (2009)

Durante a fase E do projeto espacial acontecem as operações em órbita do satélite (ou nave espacial) para que o objetivo da missão espacial possa ser alcançado, cumprindo tarefas como: execução de atividades de preparação dos segmentos espacial e solo para o lançamento; condução das operações de lançamento, bem como todas as atividades de início de operação em órbita; execução de todas as atividades de verificação de funcionamento em órbita; realização das operações em órbita necessárias para manter o satélite operacional e atendendo os objetivos da missão; execução de todas as atividades de suporte em solo e finalização com o plano de descarte (ECSS, 2009).

As atividades operacionais finalizam na fase F. É quando ocorre a revisão de fechamento da missão (MCR), para garantir que se realizem todas as operações necessárias ao descarte do satélite (ECSS, 2009).

### **3.2 Descrição Funcional**

No INPE, a execução de todas as atividades relacionadas às operações em órbita de satélites desenvolvidos pelo próprio INPE ou em cooperação com instituições estrangeiras é responsabilidade do CRC. Também é de sua responsabilidade as atividades que conduzem ao descarte do segmento espacial. Trata-se de um conjunto de sistemas de solo e de recursos humanos

altamente qualificados para o cumprimento de sua missão final, que é garantir a utilização segura dos satélites propriamente ditos (ORLANDO; KUGA, 2007).

Na concepção do CRC, a consultoria de especialistas de importantes instituições espaciais estrangeiras, com destaque à Agência Espacial Europeia (ESA), teve contribuição de relevância em termos do projeto e desenvolvimento de sistemas físicos e, também, para a formação de recursos humanos qualificados.

O CRC é composto por: a) duas estações terrenas de rastreamento e controle (ET's), uma na cidade de Cuiabá - MT, e a outra na cidade de Alcântara – MA, onde estão localizadas as antenas e demais equipamentos responsáveis pela comunicação com os satélites controlados; b) um Centro de Controle de Satélites (CCS), localizado em São José dos Campos – SP, onde está a sede administrativa e a responsabilidade pelo planejamento e execução de todas as atividades ligadas ao controle de veículos espaciais e c) uma rede de comunicação de dados que interliga as ET's ao CCS (ORLANDO; KUGA, 2007). A ET localizada em Cuiabá funciona como backup do CCS quando há indisponibilidade deste Centro. Nesta situação a operação de controle de satélite recebe o nome de operação em modo degradado.

Atualmente, encontra-se em processo de fabricação um sistema de antena a ser instalado na ET de Cuiabá – MT. A aquisição deste novo sistema, juntamente com a modernização dos dois sistemas de antena já existentes, contribui para aumentar a disponibilidade do segmento solo de controle do INPE, bem como a capacidade de rastreios simultâneos de satélites.

O CCS é o cérebro de todo o sistema de operações de controle. Seu funcionamento se baseia em dois sistemas de softwares: um de tempo real e o outro de dinâmica orbital, que trabalha off-line (INPE, 2011c).

O software de tempo real é uma versão do SatCS (Software de Controle de SATélites), o qual é um framework de software concebido, especificado e desenvolvido pela equipe de engenharia de sistemas da Divisão de Desenvolvimento de Sistemas de Solo da Coordenação Geral Engenharia e

Tecnologia Espaciais do INPE (registro de software nº BR 51 2014 001516-5). É utilizado para a criação de aplicações no apoio ao controle de satélites.

O SatCS recebe das ET's, durante a passagem do satélite sobre as mesmas, os dados de telemetria referente ao funcionamento dos subsistemas de bordo, converte estes dados brutos em grandezas físicas correspondentes, disponibiliza-os visualmente para os usuários e arquiva tanto os dados brutos como os processados para utilização futura. O SatCS também é capaz de gerar os telecomandos necessários e encaminhá-los para as ET's para serem irradiados ao satélite. Além disso, comanda a execução pelas ET's de sessões de medida de distância e de velocidade (INPE, 2011c).

Como resultado das seções de medidas disparadas pelas ET's são obtidos dados considerados entrada para o software de processamento de determinação de órbita da dinâmica orbital do CCS. Este software tem a função de manter atualizado o conhecimento em solo sobre a localização de cada satélite controlado pelo CCS. Trata-se da obtenção dos parâmetros de órbita real do satélite e da propagação destes para o futuro (INPE, 2011c).

E, a partir da órbita propagada, os períodos de passagens futuras do satélite em visibilidade de cada uma das ET's são determinados, incluindo estimativas dos ângulos de apontamento das antenas das ET's que possibilitam o posicionamento da antena para aquisição do sinal no início de cada passagem de satélite, e a consequente comunicação solo-bordo (INPE, 2011c).

O cronograma de atividades das ET's é estabelecido pelo CCS através da preparação do Plano de Operações de Voo (POV). O POV reflete a otimização do rastreamento de vários satélites pelas ET's, selecionando qual é o satélite que será operado num determinado período, inclusive quando houver conflito como o de passagens de vários satélites sobre a mesma ET (INPE, 2011c).

O CCS determina o cronograma de manobras de satélites para correção de suas órbitas (manobra de órbita), de sua posição no espaço (manobra de atitude) e gerencia todas as telemetrias que revelam o estado de saúde do satélite (INPE, 2011c).

O principal produto derivado das atividades do CRC é aquele que provém da carga útil do satélite por ele operado: “O principal serviço efetuado pelo CRC é a correta operação dos satélites sob sua responsabilidade, visando maximizar a vida útil dos satélites e a performance dos mesmos no cumprimento de suas missões” (GALSKI, 2012).

As atividades operacionais na fase E realizadas no CRC se subdividem em fase de operações de lançamento e órbitas iniciais, fase de comissionamento e fase de rotina, além das fases de contingência (ORLANDO; KUGA, 2007). No entanto, as fases de preparação para o controle e suporte a lançamentos, a adequação da infra-estrutura de solo, a preparação (e verificação) de planos e procedimentos operacionais, o treinamento de pessoal e a realização de ensaios e simulações das atividades de suporte ao lançamento e órbitas iniciais, entre outras, já se iniciam desde a fase A. (ORLANDO; KUGA, 2007).

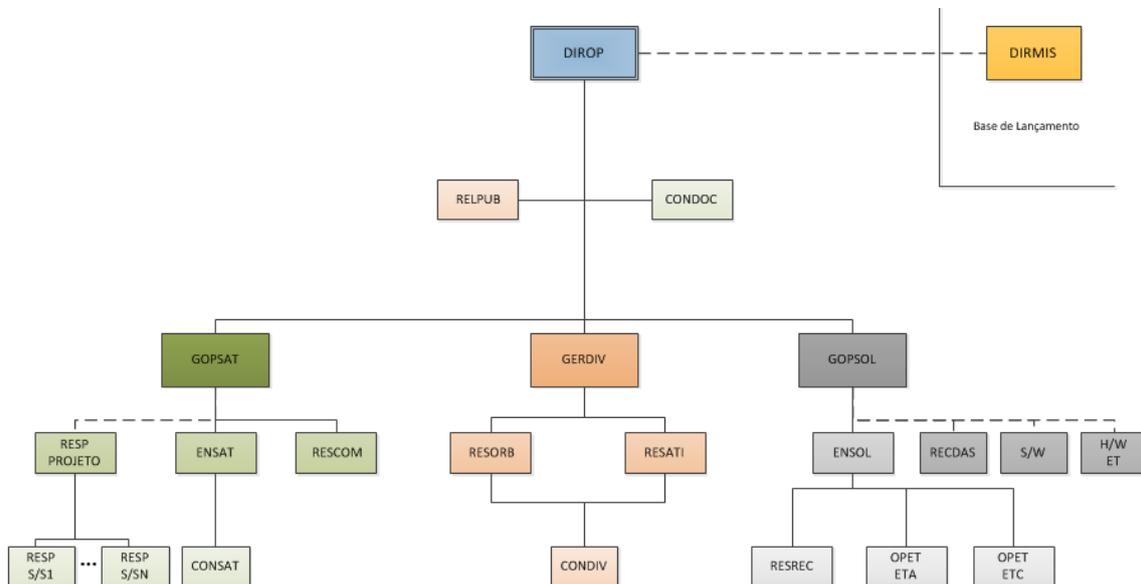
### **3.3 Papéis e Responsabilidades**

O CRC do INPE, em sua forma de organização conta com profissionais com habilidades e conhecimentos específicos para a realização das atividades de operação. Esses profissionais estão alocados no CCS e nas ET's.

A estrutura operacional de controle de satélites requer postos operacionais com papéis e responsabilidades bem definidas. Na Figura 3.1 é apresentada a Equipe de Controle de Voo (ECV) para as operações de LEOP, **fase dimensionante desta organização** (ROZENFELD, 1990, grifo desta autora).

Trata-se de uma estrutura organizacional que se repete para qualquer missão, muito embora o pessoal que é designado para fazer parte da ECV o é, especificamente, para cada missão. E dependendo das missões sendo controladas simultaneamente pelo CRC, os especialistas podem partilhar seu tempo de atividades entre várias missões (ROZENFELD, 1990).

Figura 3.1: Estrutura operacional da ECV para operações LEOP



Fonte: Adaptado de Rozenfeld (1990).

O responsável pela missão é quem indica o Diretor de Missão (DIRMIS) a atuar na ECV. Seu relacionamento com o Diretor de Operações de Voo (DIROP) é apenas de coordenação, não se submetendo ao DIRMIS. Todos os demais membros da ECV têm subordinação hierárquica ao DIROP. Nas operações de LEOP e nas fases de contingência, a ECV recebe, para atuar como consultores, os membros dos departamentos responsáveis pelo desenvolvimento de satélites e de sistemas de controle de solo de satélites (ROZENFELD, 1990).

Uhlig et al. (2015) explica que a nomenclatura pode variar, mas que uma função de líder da equipe está disponível em todas as configurações da ECV. Trata-se de uma equipe complexa e composta de muitas pessoas que requer uma hierarquia bem clara, uma função de coordenação e um processo específico de tomada de decisão que permita reações rápidas a situações não esperadas.

Segundo Uhlig et al. (2015) em fases onde críticas operações como as de LEOP acontecem, uma equipe de especialistas do projeto provê suporte à

ECV. Se existir alguma situação não nominal que não tenha sido descrita em *handbooks* e não estão cobertas por procedimentos, a equipe de especialistas do projeto pode ajudar a encontrar uma solução para trazer a espaçonave de volta a configuração nominal de voo. Ainda assim, o Gerente de Operações de Satélites tem a total responsabilidade sobre as operações de satélites. Conforme detalha Uhlig et al. (2015), estes especialistas apenas aconselham suas partes correspondentes na ECV ou um líder que está em direta comunicação com o Gerente de Operações de Satélites. No caso da ECV do CRC, esse líder é denominado Responsável do Projeto e este gerente é o GOPSAT (Gerente de Operações de Satélites).

As operações diárias do CRC ocorrem 24 horas por dia em turnos de 6 horas. Para as operações de LEOP, um esquema de turnos de 12 horas é adotado, pois envolve muitos especialistas - a ECV é dividida em: equipe A, especialistas mais experientes, para atividades mais críticas das operações de LEOP e, equipe B. É uma fase de duração limitada (ROZENFELD, 1990).

As áreas de domínio técnico no CCS são: Operações de Satélites, Operações de Dinâmica de Voo e Operações de Solo. Todas gerenciadas pelo DIROP, que no contexto operacional da missão é a autoridade máxima de decisão (COELHO, 1987). Cabe ao DIROP a decisão, entre outras, de declarar o fim da missão.

### **3.4 Resumo histórico sobre a ECV do CRC**

Em 1993, após o término das operações de LEOP do satélite SCD1, a ECV responsável pelas atividades operacionais desta crítica fase da missão, reuniu-se na sala de Controle Principal do Centro de Controle de Satélites do INPE mais uma vez, para marcar história. A ECV do SCD1 se reuniu para a típica foto da ECV de missões espaciais em seus centros de controle após o sucesso das atividades operacionais das primeiras órbitas. O Apêndice B traz na Figura B.1 uma imagem desta foto, parte da memória organizacional do INPE.

Uma equipe completa como esta, só voltou a se reunir em 1998, para a realização de operações de LEOP do satélite SCD2. Lições aprendidas das operações de LEOP do SCD1 foram utilizadas e novas lições adquiridas, com essa segunda experiência do CRC (KUGA et al., 1999).

A seguir são listadas algumas das lições aprendidas acerca desses dois lançamentos e que foram apresentadas em publicações de profissionais que atuaram e outros que até hoje atuam no CRC e no INPE:

- um time bem preparado é capaz de superar os problemas que aparecem durante as operações de LEOP e conduzir operações de rotina com sucesso (ROZENFELD et al., 1994)

- as dificuldades e os problemas de determinação de atitude do satélite SCD1 enfrentados pela equipe de operações de dinâmica de voo, bem como as soluções encontradas são relatadas para, entre outros fins, destacar a utilidade de ter algumas ferramentas extras de suporte especialmente para missões que se iniciam (LOPES et al., 1994).

- com o lançamento do satélite SCD1 e os procedimentos corretivos adotados desde então, o procedimento de computação de atitude para o satélite SCD2 pôde ser realizado com tranquilidade pela equipe de dinâmica de voo do INPE (KUGA et al., 1999).

### **3.5 O CRC nos últimos anos**

O CRC do INPE realiza a operação dos satélites SCD1 e SCD2, desde seus respectivos lançamentos, e do satélite sino-brasileiro de observação da Terra, CBERS-4, lançado em 07 de dezembro de 2014. O CBERS-4 tem a responsabilidade de seu controle partilhado entre o INPE e o centro de controle de satélites chinês, como parte do acordo de cooperação internacional firmado entre o governo do Brasil e da China. Além destes satélites, o CRC deve ser preparado para operar os satélites de observação da Terra, Amazonia-1 e CBERS-4A (INPE, 2017), cujos lançamentos estão previstos para 2019.

O Relatório de Gestão do Exercício de 2016 do INPE (INPE, 2017), último relatório do tipo divulgado pelo INPE, divulga que é de competência do CRC do INPE o rastreamento e controle dos satélites do INPE e manutenção do segmento solo tecnologicamente atualizado e em estado operacional. Aponta ainda que a disponibilidade dessa infraestrutura de rastreamento e controle de satélites do INPE atingiu, no ano de 2016, o valor de 94%, superando a meta física (controle realizado) acordada na Lei Orçamentária Anual (LOA) de 92%.

A disponibilidade anual de pelo menos 92% deve ser mantida para cada satélite, mesmo após a entrada em operação destes novos satélites com previsão de lançamento para 2019 (INPE, 2017). Como a órbita do Amazonia-1 é muito semelhante à dos satélites CBERS-4 e CBERS-4A, e com mesmo horário local de cruzamento descendente pelo Equador (10h30m) a infraestrutura de solo de controle está sendo ampliada e modernizada para suprir a necessidade de atendimento quase simultâneo dos satélites. Essa é uma necessidade já prevista no próprio Relatório de Gestão do Exercício de 2016 do INPE (INPE, 2017).

Para os satélites em órbita operacional e sob a responsabilidade do CRC do INPE, o serviço de operação contínua dos mesmos viabiliza a geração de dados adequados de suas cargas úteis (sistema de coleta de dados ambientais, câmeras de sensoriamento remoto por imagens da Terra, etc). Além disso, viabiliza que os dados sejam utilizados pelos usuários da missão e, conseqüentemente, que benefícios sejam entregues à sociedade (INPE, 2017), para atender desde a área das engenharias civil e ambiental até a da engenharia agrônômica.

Do ponto de vista das estações de rastreamento e controle do CRC do INPE, vale destacar as inúmeras atividades operacionais de *cross support* (suporte cruzado) realizadas durante missões espaciais de outros países. São atividades viabilizadas através de cooperação firmada entre o INPE e agências espaciais estrangeiras.

Desde 2007 o INPE assumiu um papel mais ativo em cooperação internacional. Foi quando passou a receber dados do satélite científico CoRoT da agência

espacial francesa (CNES) (INPE, 2011a). Operações de *cross support* mais recentes têm ocorrido através de acordos de cooperação com agências espaciais como a indiana (DOS/ISRO, 2017) e a chinesa. São atividades que aproximam os profissionais do estado da arte de atividades operacionais de *cross support*. Tais cooperações trazem ao CRC benefícios de uma experiência de campo em operações especializadas e que requerem alto grau de confiabilidade de sistemas e pessoal. Ao mesmo tempo são atividades que reafirmam a capacidade dos recursos humanos e da infraestrutura do CRC.

Este capítulo 3 abordou, de forma geral, importância das atividades operacionais do CRC do INPE. No capítulo seguinte será abordada parte da história da GC em agências espaciais estrangeiras.

#### 4 GESTÃO DO CONHECIMENTO EM AGÊNCIAS ESPACIAIS ESTRANGEIRAS

O estado da arte da GC em agências espaciais estrangeiras foi buscado para o estudo do Capítulo 4. Foram selecionadas a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), a Agência Espacial Norte-Americana e a *European Space Agency* (ESA), a Agência Espacial Europeia, inicialmente pela representatividade de suas missões espaciais. O objetivo deste estudo é evidenciar a trajetória da GC dentro de cada uma delas e etapas de relevância no caminho trilhado pela GC nestas Agências e, em especial, as lições aprendidas e as soluções adotadas para a efetiva GC.

Encontram-se listadas na

Tabela 4.1, para as duas agências espaciais selecionadas, as características relevantes que nortearam a seleção das mesmas para este estudo. As informações e conclusões foram extraídas da leitura e análise de artigos de GC publicados em anais de eventos científicos, congressos ou conferências, com participação de representantes destas duas agências, entre a de outros autores.

Trata-se de conclusões pautadas por informações sobre o tema dos sítios das agências em questão - portais para o conhecimento de organizações que prezam sua gestão, resultado de *benchmarking* com profissional da ESA e consultor que na ESA já atuou, além de resultado de troca de mensagens eletrônicas de conteúdo esclarecedor sobre a GC na ESA incluindo o envio de artigos de relevância para o tema.

Tabela 4.1: Características relevantes das agências espaciais estrangeiras selecionadas

<b>Agência Espacial</b>	NASA ( <i>National Aeronautics and Space Administration</i> ), a Agência Espacial Norte-Americana
<b>Drivers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recomendação do comitê encarregado de avaliar o desempenho de segurança da NASA (ASAP) de adotar abordagem mais sistemática para capturar conhecimento implícito e explícito, nomeando um Diretor de Escritório de Conhecimento (CKO), em nível de Agência, apoiada por um conjunto de CKO's em cada Centro, Diretório de Missão e Escritório Funcional – 2011</li> <li>- NASA Policy Directive - NPD 7120.6, "Knowledge Policy on Programs and Projects" efetivada em 2013 e substituiu a política de lições aprendidas NASA Procedural Requirement - NPR 7120.6, "NASA Lessons Learned Process", datada de 2005</li> </ul>
<b>Objetivo Inicial</b>	- gerenciamento de recursos de conhecimento de forma a executar programas, projetos e missões com a maior probabilidade de sucesso da missão
<b>Características de interesse deste trabalho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- histórico de aprender com os erros</li> <li>- política federada, que define também papéis e responsabilidades</li> <li>- considerar as particularidades dos centros na forma como conduzir GC</li> <li>- adoção de portal do conhecimento</li> <li>- abordagem top-down da GC</li> </ul>

(continua)

Fonte: Produção da autora.

Tabela 4.1: Conclusão.

<b>Agência Espacial</b>	ESA ( <i>European Space Agency</i> ), a Agência Espacial Europeia
<b>Drivers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESA bulletin nº 92 - primeiras iniciativas de GC na ESA - 1997</li> <li>- ESOC –workshop da Missão Rosetta – 1999 e Competitivity Action Plan – 2003</li> <li>- ESOC – métodos de análise da situação atual (as-is) – 2009</li> <li>- ESA – Estratégia de GC Corporativa (avaliação da situação atual e implementação de projetos pilotos) - 2011</li> </ul>
<b>Objetivo Inicial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acesso rápido e conveniente aos dados que possui, a fim de reutilizá-lo eficazmente e aprender com ele: “dados, que podem ser organizados em informações e, por conseguinte, transformados em conhecimento, residem em muitos tipos de documentos, bancos de dados, pastas e arquivos, bem como na cabeça de pessoas”</li> <li>- reter conhecimento prestes a perder pela aposentadoria iminente</li> <li>- manter a expertise pelos mais de 10 anos da Missão Rosetta</li> </ul>
<b>Características de interesse deste trabalho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- suporte técnico prestado no passado para desenvolvimento de sistemas do CRC</li> <li>- valorização de iniciativas locais (dos centros)</li> <li>- utilização um modelo de abordagem bottom-up</li> <li>- avalia a maturidade (auditoria)</li> <li>- adoção de estratégia para corrigir o caminho</li> <li>- suporte externo em diferentes etapas da GC</li> <li>- implementação de projetos piloto</li> <li>- adoção da abordagem por vídeos desde o início da missão Rosetta</li> </ul>

Fonte: Produção da autora.

Identificados os principais *drivers* da GC das Agências Espaciais estudadas neste capítulo, bem como os objetivos iniciais estabelecidos, na sequência busca-se a compreensão do caminho percorrido pela GC no âmbito destas organizações espaciais.

#### **4.1 NASA, a Agência Espacial Norte-Americana**

O presidente dos Estados Unidos da América. John F. Kennedy desafiou a imaginação humana em 1962 quando em seu discurso disse: “Escolhemos ir à Lua nesta década e fazer as outras coisas ... não porque são fáceis, mas porque são difíceis.” Era a NASA nos seus primeiros passos (LUTTRELL, 2013).

Mas não é deste ponto que precisamos começar a história para entender o caminho que trilha a GC na NASA. É suficiente considerar que com o passar dos anos a NASA se transformou em uma organização complexa, com projetos e programas que testam as fronteiras do que é considerado viável tanto em tecnologia quanto em desenvolvimento humano. Sua história é a de realizações notáveis e falhas destruidoras (LUTTRELL, 2013).

Por décadas, a NASA não contou com uma abordagem para a GC e estrutura de comunicação para captar conhecimento e experiência de forma significativa e sistêmica, portanto, “falhas eram inevitáveis” (LUTTRELL, 2013).

A NASA, uma referência mundial em termos de organização para fins de exploração espacial, abertamente declara ter adquirido conhecimento com as falhas e incidentes em seus projetos. Luttrell (2013) explica o caminho percorrido pela NASA, em especial após as falhas do ônibus espacial *Challenger*, em 1986, da missão *Mars*, em 1998-1999 e do ônibus espacial *Columbia*, em 2003, até se tornar uma organização madura. Uma organização com habilidade de adaptação e mudança, amadurecida por uma história escrita com falhas e aprendizados gerados por elas:

- Depois da falha do *Challenger*, que revelou uma falha de comunicação efetiva entre equipes de projeto compostas em vários níveis, começando

pelo líder do projeto. Fazer suposições não é suficiente, por não conectar o indivíduo com o time ou à estratégia da organização. O foco se tornou a construção de competências individuais (LUTTRELL, 2013).

- Após as falhas da missão *Mars*, com a constatação de que projetos e programas acontecem em equipes, e de que eles tinham pessoas talentosas, porém, treinadas e preparadas para trabalhar como indivíduos. Uma incapacidade de trabalhar em equipe de forma eficaz, e por isso ações para melhoria de políticas e práticas de conhecimento para que este seja compartilhado com times de projetos e programas. A NASA formou um time de GC (LUTTRELL, 2013).
- Depois da falha do *Columbia*, veio a percepção da necessidade de adoção de uma abordagem de GC no sentido de se tornar uma “organização que aprende” e assim garantir o sucesso com projetos e equipes (LUTTRELL, 2013).

A NASA tentou transmitir práticas efetivas de GC através da *Academy of Program and Project Leadership* (APPL) e suas várias encarnações desde o final da década de 80 (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

#### **4.1.1 O início da GC na NASA**

O *Program and Project Management Initiative* (PPMI) foi concebido em 1988 como parte da resposta da NASA ao desastre do *Challenger*. A primeira fase do PPMI promoveu excelência e competência em gestão de projetos. Em uma época em que grandes e caros programas e projetos de longa duração formaram profissionais de projetos através da experiência individual, *coaching* e mentoria, esse desastre forçou uma mudança para a preparação do indivíduo (HOFFMAN; BOYLE, 2015).

Era a década de 1990 e a NASA ainda gerenciava principalmente programas e projetos grandes, caros e de longo prazo. No entanto, não havia muito sentido em desperdiçar esforços na partilha de conhecimentos em toda a organização, uma vez que os centros da NASA concorriam um com outro por recursos cada

vez menores. As atividades de GC eram limitadas ao sucesso individual não-institucional dentro de programas e projetos (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

#### **4.1.2 A segunda geração da GC na NASA**

Em 1992, uma nova era começou na NASA. A ordem era fazer mais com menos, aumentando ainda o volume de trabalho de projeto e colocando ênfase na segurança, na inovação, no baixo custo, na velocidade e na qualidade. Iniciava a era do “*Faster, Better, Cheaper*” (FBC), em um ambiente onde o custo e prazo dos programas espaciais costumavam exceder em mais de 60% (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

O conhecimento organizacional existente deveria estar disponível para os tomadores de decisão no momento certo e no lugar certo. Era questão estratégica. Adicionalmente, as maiores deficiências causadoras dos excessos nos programas espaciais tinham que ser corrigidas. Desta forma houve uma maior ênfase no desenvolvimento de carreira, certificação de currículo, *benchmarking* e pesquisa (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

Outro evento determinante ocorreu na era FBC, enquanto o paradigma de gerenciamento adaptava a NASA para aumentar as demandas da missão em um ambiente de recursos decrescentes, as falhas da Missão *Mars* em 1998 - 1999 (Climate Orbiter, Polar Lander e Deep Space 2 Probes). Essas falhas na missão e as investigações resultantes mudaram o foco da Agência de capacidades individuais para a de equipes, com foco em compartilhar histórias (HOFFMAN; BOYLE, 2015).

Em 1999, o PPML tornou-se formalmente conhecido como a *Academy of Program and Project Leadership* (APPL) da NASA. A missão da APPL mudou para fornecer atividades de desenvolvimento e apoio contínuo para indivíduos e equipes que realizam programas e projetos da NASA. A GC já havia se institucionalizado na missão da organização (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

A importância da APPL cresceu com o aumento do número de projetos e a diminuição da força de trabalho. Mudanças que reduziram o número de mentores e gerentes de projetos experientes, levando a novas demandas por estratégias inovadoras e aceleradas para melhorar a aprendizagem e o desenvolvimento. No entanto, em 200 relatórios já evidenciavam que houve foco na redução de pessoal, sem o alinhamento dos recursos humanos com os objetivos estratégicos da NASA. A experiência dos gestores anteriores não estava bem documentada e disponibilizada para o benefício de gerentes de programas e projetos mais novos ou menos experientes. Aproximadamente 25% dos gestores mais experientes da época atingiriam idade para se aposentar até o ano de 2005 (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

A APPL recrutou gestores aposentados da NASA e os designou para mentoria e *coaching* em programas e projetos ativos, capturando lições aprendidas e transferindo essas lições para toda a Agência. O objetivo era o uso de lições aprendidas de experiências anteriores juntamente com novas ferramentas e técnicas (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

#### **4.1.3 A terceira geração da GC na NASA**

Em termos da Agenda de Gestão do Presidente dos EUA, a gestão estratégica do capital humano é a questão número um. Isso ocorre porque até 50% da força de trabalho federal já era elegível para aposentadoria nos próximos cinco anos (HOFFMAN; BOYLE; MATURO, 2007).

Em 2002, o *US General Accounting Office* (GAO) relatou através do documento GAO-02-195 que a NASA precisava fortalecer os mecanismos de compartilhar as lições aprendidas para desenvolver e implementar um programa efetivo de GC (ROGERS, 2003).

Isso porque desde 1994, o principal mecanismo da NASA para coletar e compartilhar lições aprendidas com os programas e projetos da Agência até então era um banco de dados automatizado on-line, o *Lessons Learned Information System* (LLIS) - um componente do sistema de gerenciamento e

compartilhamento de conhecimento da NASA. A informação no LLIS era proveniente de indivíduos, diretórios, programas, projetos e de organizações e pessoal de apoio em toda a NASA (NASA, 2012).

A NASA prontamente concordou com as recomendações de melhoria. Em resposta ao relatório do GAO, a NASA contratou um *Knowledge Management Team* (Time de GC), composto por 38 funcionários da Sede da Agência e dos Centros, para analisar as atividades de GC da NASA. Um dos primeiros pilotos implementados foi um redesenho do LLIS para melhor infundir as lições aprendidas nas atividades do projeto do dia-a-dia (NASA, 2012).

Além do redesenho do LLIS, como parte da resposta da Agência, o Time de GC tinha a missão de elaborar um Plano Estratégico de GC para a Agência. Esse documento foi elaborado, mas infelizmente ficou aquém de alcançar mudanças efetivas e permaneceu na forma de rascunho (NASA, 2005).

No prefácio do Plano Estratégico de GC, datado de 2002, versão sem assinaturas, Jeanne Holm, Presidente do Time de GC da NASA, destaca que quando os recursos da NASA eram direcionados para poucos programas espaciais de longa duração, havia o luxo de compartilhar o conhecimento no transcorrer do programa. E com a adoção da filosofia de aplicar os princípios do FBC, essa facilidade de compartilhar o conhecimento no transcorrer do programa já não existe, pois engenheiros e cientistas trabalham cerca de três anos em um projeto e logo são transferidos para outro, e nem são adequadamente apresentados aos processos, à história, à cultura e às lições aprendidas da NASA (NASA, 2002).

Jeanne Holm declara ainda que os princípios de GC oferecem solução para avançar, mesmo com as limitações atuais na NASA. Os ativos físicos envelhecem, a força de trabalho de hoje é móvel, e a tecnologia logo se torna obsoleta, mas “nosso” conhecimento como uma Agência, “uma mistura fluida de experiência e know-how”, no entanto, pode durar. Para Jeanne Holm, empresas com culturas que promovem o compartilhamento de conhecimento e a aprendizagem individual têm alta retenção da força de trabalho, atraem

profissionais de alta qualidade e sua força de trabalho se empenha na solução do problema ao invés de se preocupar com a culpa (NASA, 2002).

#### **4.1.4 A quarta geração da GC na NASA**

Em 2003 o desastre com o *Columbia* repetiu o do *Challenger*. O *Columbia Accident Investigation Board* (CAIB) descobriu que os gerentes na NASA fizeram suposições que eram tecnicamente indefensáveis (HOFFMAN; BOYLE, 2015). Eles também descobriram que os processos, as comunicações e as dinâmicas interpessoais das equipes eram ineficazes, que os gerentes da NASA ouviram, mas na verdade não prestaram atenção aos problemas de engenharia e segurança (NASA, 2003). Como resultado, as opções técnicas não foram totalmente exploradas e o veículo e a equipe foram perdidos. Isso forçou uma re-aprendizagem de lições de estudos de caso, novos fóruns de compartilhamento de conhecimento multidisciplinar e grandes mudanças de governança e políticas (HOFFMAN; BOYLE, 2015).

Em Julho de 2003 foi criada a *NASA Engineering Safety Center* (NESC), logo após o acidente com o ônibus espacial *Columbia*, em resposta às observações da CAIB de que a organização de segurança vigente da NASA carecia de conhecimentos técnicos e recursos adequados para análises técnicas independentes dos programas da NASA. O NESC foi composto para fornecer à NASA a melhor especialidade de engenharia de toda a Agência, incluindo parcerias com outras organizações governamentais, laboratórios nacionais, universidades e consultores especializados, com um olhar independente dos problemas mais difíceis da NASA (NASA, 2009).

As políticas de gerenciamento de programas e projetos<sup>1</sup>, NPR 7120.5B, de 2002 e NPR 7120.5C, de 2005, exigiram que gerentes de projetos capturassem e contribuíssem com lições aprendidas no LLIS ao longo do ciclo de vida de

---

<sup>1</sup> NPR 7120.5B, "NASA Program and Project Management Processes and Requirements", 21 nov. 2002. NPR 7120.5C, "NASA Program and Project Management Processes and Requirements", 22 mar. 2005. NPR 7120.5D, "NASA Space Flight Program and Project Management Requirements", 6 mar. 2007.

um projeto. Em 2009, com a política vigente da NPR 7120.5D, de 2007, que já requeriam essas ações dos gerentes de projetos apenas no encerramento do projeto, o Engenheiro-Chefe da NASA encorajou os gestores a documentarem as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida de um projeto, através sua carta conjunta com o Chefe de Segurança e Garantia de Missão (NASA, 2012):

"Na conclusão de todo desenvolvimento significativo sob sua liderança - quando projetos, instrumentos, subsistemas, elementos completam seu trabalho - a equipe envolvida deve convocar uma oficina de compartilhamento (workshop) para refletir sobre e capturar as lições aprendidas. Isso não deve esperar até o lançamento ou o encerramento; Isso deve ocorrer imediatamente após o time ter finalizado seu maior esforço, enquanto as equipes ainda estão reunidas e as memórias ainda estão frescas (NASA, 2012, p. 6).

No entanto, o Engenheiro-Chefe reconheceu que esta carta não resultou em melhoria para institucionalizar as lições aprendidas. Além disso, verificou-se que a forma de capturar as lições aprendidas nos Centros não segue as recomendações e que apenas dois deles, o *Jet Propulsion Laboratory* (JPL) e o *Glenn Research Center* (GRC), atenderam totalmente as recomendações. Quanto aos recursos disponibilizados para cada Centro, pouca relação de proporção tinha com o número de lições aprendidas disponibilizadas pelos mesmos (NASA, 2012).

Adicionalmente, o monitoramento previsto no *NASA Procedural Requirement - NPR 7120.6, "NASA Lessons Learned Process"*, implementado em 2005, foi falho. Apenas uma avaliação tinha sido realizada até 2010, e mesmo assim se mostrou inadequada.

Ações localizadas, como a que ocorreu no *Johnson Space Center* (JSC), centro da NASA para operações de naves tripuladas, ainda ocorriam em função de demandas como a diretiva do governo de 2005 para levar a NASA de volta à Lua e, até mesmo, a Marte (GALLAGHER; ALTALIB, 2008):

- Em 2006, o diretor do JSC criou o cargo de Diretor de Escritório de Conhecimento (*Chief Knowledge Officer – CKO*). O primeiro CKO da JSC foi contratado com o desenvolvimento de um programa de GC e

aprendizado organizacional. Como primeiro passo na consecução dos objetivos da GC, o *Knowledge Management Assessment Project* (Projeto de Avaliação da GC) (KMAP) para verificar o estado atual (as-is) do conhecimento no JSC (GALLAGHER; ALTALIB, 2008).

- Em última análise, o KMAP forneceu ao JSC a capacidade de avançar em direção ao estado desejado (to-be) da GC, uma vez que uma análise de lacuna evidenciou “o que é” e o que “deveria ser” para o conhecimento este Centro da NASA em termos de pessoas, processos e tecnologia (GALLAGHER; ALTALIB, 2008).

- Para suprir as lacunas identificadas, recomendou-se uma abordagem por etapas, cumprindo metas e objetivos de GC de longo e de curto prazos. Auditorias de conhecimento, de treinamento e de tecnologia e mapeamento do conhecimento construiriam a arquitetura do conhecimento, simultaneamente com a aplicação de projetos pilotos e protótipos, sempre valorizando o que já existisse em andamento (GALLAGHER; ALTALIB, 2008).

“Mas os fantasmas do *Challenger* e do *Columbia* ainda rondavam a NASA” (HOFFMAN; BOYLE, 2015) e no ano de 2011, o *Aerospace Safety Advisory Panel* (ASAP), comitê encarregado de avaliar o desempenho de segurança da NASA e aconselhar a Agência sobre as formas de melhorar o desempenho (NASA, 2017), relatou que a NASA precisaria criar uma abordagem mais sistemática para capturar conhecimento implícito e explícito. Recomendou a nomeação formal de um CKO, em nível de Agência, apoiada por um conjunto de CKO’s em cada Centro, Diretório de Missão e Escritório Funcional (HOFFMAN; BOYLE, 2015).

A NASA concordou prontamente com recomendação e em 2012 já havia pessoas alocadas nestas posições estratégicas, pois dessa forma a abordagem de GC atenderia os variados requisitos e características culturais de cada Centro e Diretório de Missão. Tendo em vista a amplitude da abordagem, um modelo federado para GC seria o que melhor atenderia a Agência (HOFFMAN; BOYLE, 2014). Com a colaboração de todos os

envolvidos no processo de conhecimento (HOFFMAN; BOYLE, 2014), a NASA *Policy Directive* - NPD 7120.6<sup>2</sup> foi efetivada em novembro de 2013, em substituição a política de lições aprendidas, a NASA *Procedural Requirement* - NPR 7120.6, “NASA *Lessons Learned Process*”, datada de março de 2005 (HOFFMAN; BOYLE, 2015).

Trata-se de uma política nova, estabelecendo que o conhecimento na NASA é governado em uma base federada. Isso significa que cada Centro e Diretório de Missão determina a abordagem que melhor atende às suas necessidades, entendendo que o conhecimento aplicável a todas as missões e centros da NASA será compartilhado na medida do possível em toda a Agência. Ele também estabelece papéis e responsabilidades específicas para o CKO da Agência e posições relacionadas em cada Centro e Diretórios da Missão.

Essa política identifica seis categorias de atividades de conhecimento existentes, que incluem: ferramentas on-line; ferramentas de pesquisa, *tag* e taxonomia; estudos de caso e publicações; processos de lições aprendidas e de conhecimento; redes de conhecimento; e serviços de conhecimento presenciais (NASA, 2014a). A Figura 4.1 ilustra como são identificadas essas categorias.

Figura 4.1: Categorias das atividades de conhecimento na NASA



Fonte: NASA (2018).

<sup>2</sup> NPD 7120.6 , “Knowledge Policy on Programs and Projects” (disponível no endereço: [https://nodis3.gsfc.nasa.gov/directive\\_history.cfm?Internal\\_ID=N\\_PD\\_7120\\_0006\\_&page\\_name=main](https://nodis3.gsfc.nasa.gov/directive_history.cfm?Internal_ID=N_PD_7120_0006_&page_name=main)).

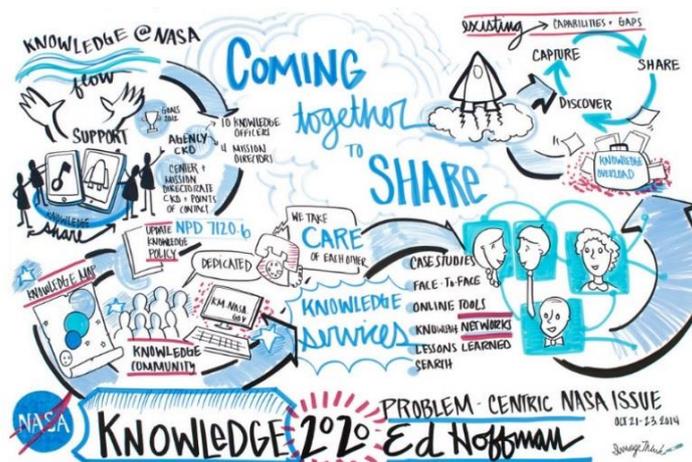
As atividades existentes nessas seis categorias podem ser vistas no Mapa de Conhecimento da NASA<sup>3</sup>.

#### 4.1.5 A GC na NASA nos últimos anos

Em 2014, para aprender com o passado e o presente, tendo foco no futuro, praticantes de compartilhamento do conhecimento da NASA, de outras organizações e líderes da indústria foram recebidos pelo CKO da NASA para uma conferência no *Kennedy Space Center* (KSC). Foi este o primeiro evento do “*Knowledge 2020*” da NASA, uma conferência concebida para melhorar a transferência de conhecimento crítico dentro da NASA, onde os participantes foram convidados a pensar na forma de imagens e demonstrar suas ideias graficamente (NASA, 2015a).

O cartaz resultante de observações de Edward Hoffman, CKO da NASA, durante a abertura da conferência, é ilustrado na Figura 4.2. Nele ficam evidentes a intenções da NASA com o evento. A “*Questão Centrada no Problema da NASA*” – uma busca do compartilhamento eficaz de conhecimento crítico.

Figura 4.2: Cartaz - abertura da conferência "Knowledge 2020"



Fonte: NASA (2015a)

<sup>3</sup> Disponível no endereço: <<https://km.nasa.gov/knowledge-map/>>.

Até 2015 já tinham sido realizados três eventos com esse tema na NASA (PRUSAK; SCHWARTZ, 2015), evidenciando que é um desafio estar sempre proporcionando condições para que o conhecimento flua na organização, em especial, aquele identificado como crítico. E é a ASAP da NASA que “recomenda um esforço formal para garantir que a NASA priorize o conhecimento mais crítico que emerge de eventos como contratemplos, acidentes e investigações técnicas. Este conhecimento deve ser altamente visível e facilmente acessível” (NASA, 2014b).

No terceiro evento do Knowledge 2020 (K2020 3.0), semelhante aos dois anteriores, o foco foi no desenvolvimento de ações de esforços da estratégia de conhecimento da NASA, tanto na teoria quanto na prática. Muitas apresentações focaram em estratégias de GC dos próprios centros e outras, em estratégias da própria NASA. O CKO do JPL fez duas apresentações – uma referente ao Planejamento Estratégico de GC do JPL e outra, ao plano de GC da NASA em geral (PRUSAK; SCHWARTZ, 2015). A abordagem do CKO do JPL sobre a GC no JPL e também na NASA em geral reflete a política federada de GC da NASA que oferece espaço para as particularidades dos centros da NASA e suas iniciativas ou barreiras próprias. Dessa forma, o conhecimento, em especial o crítico, pode fluir dentro da NASA.

Em 2016, a *Harvard Business School* (HBS) realizou um estudo de caso sobre a GC no JPL da NASA. O estudo de caso de 2016, uma continuação de um estudo de caso de 2002 (“Managing Knowledge and Learning at NASA and the Jet Propulsion Laboratory”), também da HBS, descreve os desafios da GC do JPL. Um estudo com foco em como o conhecimento é transferido entre os projetos do Programa de Exploração de Marte. Tem por base dados coletados por meio de entrevistas por telefone com vários funcionários do JPL (LEONARD; MYERS, 2017).

O caso de 2016 explora os desafios da GC enfrentados pela *Mars 2020 Mission* que levou a uma decisão de procurar financiamento para um programa de treinamento *hands-on*, com construção de miniaturas de um veículo de superfície de Marte. Isso porque as projeções revelavam que metade da força

de trabalho do JPL poderia já se aposentar na próxima década. Essa perda de conhecimento crítico é problema sério para o JPL, porque muito do conhecimento crítico da NASA não pode ser encontrado em outro lugar (LEONARD; MYERS, 2017).

A principal conclusão do estudo de caso é de que o JPL tem conhecimento único. Não havendo outra organização no mundo que tenha obtido sucesso em Marte - poucos já se aventuram no espaço profundo. O CKO do JPL entende que expor os estudantes de MBA de Harvard ao estudo de caso do JPL é útil para suas carreiras (LEONARD; MYERS, 2017).

O método utilizado pela HBS faz com que alunos analisem os desafios do mundo real que enfrentam empresas, organizações sem fins lucrativos e organizações governamentais sob o ponto de vista do próprio líder de negócios e apresentem soluções. Um método de ensino com abordagem inovadora e já amplamente adotado por escolas de negócios, que visa ajudar os alunos a se tornarem líderes qualificados (LEONARD; MYERS, 2017).

Na história de sucessos e falhas da NASA, destaque para a importância de fazer a GC mesmo ainda distante da visão dos estudiosos da área dos anos 90 - é a malograda missão da Apolo XIII.

Em conversa desta autora com Medrano<sup>4</sup>, que teve participação científica (nos seus estudos de doutorado, na Rice University) no centro de operações da Missão Apollo XIII da NASA, no ano de 1970, ele destaca a capacidade da NASA em lidar com o conhecimento. Entitula como “documento vivo” os recursos dos quais a NASA lançou mão para a solução dos mais críticos problemas da missão. Ter em solo o modelo de teste do módulo em que viajavam os astronautas, e todos os especialistas envolvidos no projeto, bem como outros astronautas treinados, foi de fundamental importância para conseguir trazer de volta à tripulação da Apollo XIII. O resumo deste relato, fornecido pelo entrevistado, encontra-se no Anexo I.

---

<sup>4</sup> Medrano-B., René A. Comunicação pessoal, 2018.

É como Polanyi em (1966) já expressou sobre o conhecimento tácito, “we can know more than we can tell”...

## **4.2 ESA, a Agência Espacial Europeia**

A ESA foi criada através de uma Convenção assinada em Paris em 1975 pelos nove Estados-Membros originais. Possui sede em Paris, França, e instalações e estabelecimentos dentro e fora da Europa:

- ESTEC: Noordwijk, Holanda - Missões Científicas;
- ESRIN: Frascati, Itália – Missões de Observação da Terra;
- ESOC: Darmstadt, Alemanha – Centro de Controle de Missão;
- EAC: Cologne, Alemanha – Centro Europeu de Astronautas;
- ESAC: Villanueva de la Cañada, Madri, Espanha – Centro Europeu de Astronomia Espacial;
- CSG: Kourou, Guiana Francesa – Centro Espacial da Guiana;
- ESEC: Redu, Bélgica – Centro espacial Europeu de Segurança e Educação;
- ECSAT: Oxfordshire, Reino Unido – Centro Europeu de Aplicações Espaciais e Telecomunicações (ESA, 2013a).

A ESA é a organização Europeia que tem por objetivo prever e promover, com fins exclusivamente pacíficos, a cooperação entre os Estados europeus em termos de pesquisa e tecnologia espaciais e as suas aplicações espaciais, tendo em vista a sua utilização para fins científicos e para os sistemas operacionais de aplicações espaciais (ESA, 2013a).

### **4.2.1 O início da GC na ESA**

Em meados dos anos 90 a Agência percebeu a necessidade do rápido e conveniente acesso aos dados que possuía, de forma a poder reusá-los com eficiência e aprender com eles. Esses dados, que podem ser organizados sob a forma de informação, e então transformados em conhecimento, muitas vezes aparecem como "memória corporativa" - ativos de conhecimento e informação

que estão em muitos tipos de documentos, base de dados, pastas em armários e arquivos (conhecimento explícito), assim como nas mentes das pessoas (conhecimento tácito) (RAITT et al., 1997).

No texto de Introdução do Boletim nº 92 de 1997 da ESA, afirma-se que a GC eficaz está se tornando rapidamente uma questão estratégica muito importante para organizações, que visam lucros e competem no mercado, bem como para organizações sem fins lucrativos, que competem contra orçamentos decrescentes, linhas de tempo que diminuem e requisitos de efetividade que aumentam. Como resultado, nos últimos anos, foi vista uma série de esforços para resolver o problema da gestão do conhecimento organizacional, tanto na teoria quanto na prática, sob a égide do conceito de Gestão do Conhecimento (RAITT et al., 1997).

Capturar, desbloquear e partilhar este conhecimento único, ou seja, reutilizar os ativos intelectuais existentes na ESA poderia ser a estratégia para, simultaneamente, reduzir os custos e o tempo de lançamento no mercado e assim ajudar a tornar os projetos da Agência mais rápidos e baratos (*Faster and Cheaper*). Além disso, tornar esses conhecimentos disponíveis de forma mais conveniente e estruturada à indústria, às instituições de pesquisa, às agências espaciais nacionais e a outros parceiros constituiria um retorno valioso do seu investimento para os Estados-Membros da ESA. A gestão dos conhecimentos da ESA foi também identificada no Plano Diretor dos Sistemas de Informação da ESA (*IS Master Plan*) como tendo um elevado potencial para aumentar a eficiência coletiva da Agência (RAITT et al., 1997).

Além disso, já havia ciência de que o conhecimento tácito é perdido e desperdiçado no momento em que os funcionários deixam a ESA e, provavelmente, uma grande quantidade de conhecimento explícito, que está em todos os tipos de formatos, mídias e locais, é essencialmente "perdida". Essa perda é devido ao arquivamento inadequado ou porque não é conhecido nem acessível por outros que possam ser potenciais utilizadores (RAITT et al., 1997).

Dessa forma já havia na ESA o que seria uma memória corporativa, porém sem a estrutura que viabilizasse navegar por essa memória com facilidade. Os milhares de documentos que foram produzidos, ao longo dos muitos programas e projetos trabalhados, foram mantidos e arquivados. Muitas das pessoas envolvidas nestes projetos que acumularam uma vasta experiência e conhecimento ainda estavam na ESA. O problema é que o material em si e o conhecimento que o pessoal acumulou não estava em uma forma conveniente para consulta, análise e reutilização. Logo, a ESA teria que criar um ambiente de TI (Tecnologia da Informação) que aproveitasse os conhecimentos disponíveis e as lições aprendidas, apoiasse as plataformas e aplicações existentes e permitisse aos utilizadores do ambiente de conhecimento o acesso a um "balcão único" de informações e dados, histórico e atual (RAITT et al., 1997).

Nos anos vindouros, como entrada para identificar e criar um ambiente apropriado de aplicação de GC para a Agência, já seriam identificados alguns esforços vigentes. Esforços que levariam ainda à construção de várias aplicações-piloto na área de GC. São eles: *Knowledge Data-Warehouse Study*, *Corporate Knowledge Management Study*, *ESA Lessons Learned System* e *In-Flight Experience Study* (RAITT et al., 1997).

#### 4.2.1.1 O início da GC no ESOC

O ESOC, centro responsável pelas operações dos satélites da ESA, encarregado de estabelecer e manter a infraestrutura das instalações do segmento solo (incluindo centros de controle, estações terrenas, computadores dedicados e rede de comunicações) (DOW et al., 2006a), é um dos centros que já empreendia esforços e aqui pode ser tomado como exemplo.

O ESOC é uma organização de conhecimento intensivo, na qual cada indivíduo tem diferentes habilidades, conhecimentos e expertises (OLLA, 2009). As operações conduzidas no ESOC podem ser agrupadas nos seguintes domínios técnicos (DOW et al., 2009a):

- Manutenção de Estações Terrenas, Rede de Comunicações e suas Operações;
- Sistemas de Dados de Missão;
- Mecânica de Voo (Dinâmica, Navegação e Debris Espacial);
- Operações de Missão (nave espacial/ carga útil);
- Operações de Voo Tripulado e de Explorações.

Em 1996, começaram, neste Centro, as atividades de preparação das operações para a Missão Rosetta. Uma missão com lançamento ocorrido em 2004, seguidos de 10 anos em órbita na perseguição ao cometa alvo, para em 2014 ocorrer a aproximação (ESA, 2013b), e, finalmente, em 2016 ser registrado o término da missão, com o impacto controlado sobre o cometa investigado (ESA, 2016).

Assim sendo, a abordagem de preservar o conhecimento é necessária não apenas pela rotatividade ou pela mobilidade de pessoal, mas também tendo em vista as missões de longa duração. Havia a necessidade deste projeto de manter a expertise tanto para operações como para engenharia durante todo o período da missão (DOW et al., 2006a).

Em consequência dessa necessidade, em 1999, um *Workshop* em cooperação com a Agência Espacial Francesa (*Centre National D'Études Spatiales* - CNES), foi realizado visando abordar o problema específico da GC e de manutenção da expertise através dos mais de 10 anos da **Missão Rosetta** (ESA, 2000). O Workshop considerou a experiência de outras missões espaciais, o estado da arte da GC e as necessidades específicas da Missão Rosetta. Todas as recomendações resultantes deste evento contribuíram para a elaboração do Plano de GC para a Missão Rosetta, aplicável a todas as partes envolvidas. O Plano de GC foi seguido e o Sistema de Conhecimento do Rosetta, ROKSY (*ROsetta Knowledge SYstem*) foi implementado entre os anos de 2002 e 2003. ROKSY receberia toda informação pertinente à Missão Rosetta e estaria acessível a todos os membros do grupo (DOW et al., 2006a).

E foi da ESA/ESTEC a proposta de capturar a experiência de cada membro, através de gravações em vídeo para compor essa base de conhecimento. Isso porque o recurso mais importante para o sucesso da missão Rosetta é a experiência humana acumulada durante as fases de desenvolvimento da missão e que não pode ser totalmente transferida para novos colegas. Uma lacuna que seria coberta através da gravação de entrevistas com cada um deles, sobre tópicos previamente planejados, uma vez ainda, que seria difícil manter todos juntos durante uma missão tão longa (WILKE et al., 2003).

Em 2003, após uma revisão geral relacionada à eficiência do ESOC, como resultado, o relatório **Competitivity Action Plan (CAP)** do ESOC analisou como evoluiu a abordagem de engenharia no ESOC com o passar dos anos, para atender aos objetivos de preparar e executar operações de voo dos satélites da ESA, e projetar, manter e operar toda a infraestrutura de solo. Essa análise levou a recomendações visando aumento da eficiência da abordagem de engenharia no ESOC. Uma das preocupações relatadas foi relacionada à capacidade do ESOC de manter, transferir e comunicar informações vitais e *expertise* dentro das equipes, entre os projetos, de curto prazo e ao longo de missões de longa duração. O acesso das pessoas a informações e recursos necessários para concluir uma tarefa, incluindo informação sobre o que funcionou no passado e quem já teria feito uma análise sobre o assunto, permite o término da tarefa de forma mais rápida e efetiva (DOW et al., 2006a).

Em 2004, um grupo de trabalho foi organizado no ESOC e tratou de olhar a área de GC com uma visão mais global. Esse grupo teve o apoio do *Fraunhofer Institute*, de Stuttgart, Alemanha, e investigou quanto à definição dos objetivos da GC, sobre conhecimentos disponíveis, aquisição e desenvolvimento de conhecimento, bem como distribuição e uso do conhecimento (DOW et al., 2006a).

Em 2006 as iniciativas de GC foram relançadas no ESOC com o objetivo de propor uma abordagem concreta de integrar as atividades de GC naquele Centro (DOW et al., 2006b).

Dessa forma, a equipe principal de GC do ESOC foi estabelecida com representantes dos domínios técnicos do ESOC para explorar o estado da arte em iniciativas de GC para conduzir, liderar e promover a GC. O primeiro passo, definir uma estratégia de GC, e na sequência validá-la em uma área piloto adequada (DOW et al., 2008a).

Dow et al. (2009b) exemplifica que a GC provê aos engenheiros de satélites o acesso a história de decisões de projeto de seus satélites ou permite aos gerentes de projeto a rápida identificação de especialistas para compor uma nova equipe. É o uso e compartilhamento do conhecimento disponível para ser melhor em fazer o que o ESOC faz.

A abordagem utilizada baseou-se na definição de GC como um framework em que todos os processos poderiam ser vistos como processos relacionados ao conhecimento e, portanto, envolvendo criação, distribuição, renovação e aplicação do conhecimento em apoio aos objetivos estratégicos da organização (DOW et al., 2008b).

O projeto piloto começou no ESOC no final de 2006, apoiado pelo *Fraunhofer Institute*, de Stuttgart, Alemanha, que já possuía conhecimentos no domínio da GC. O objetivo, identificar o método para uma melhor GC, que permitiria concentrar-se no conhecimento necessário no presente e na sua evolução ao longo do tempo e ainda, desconsiderar o que não mais fosse utilizado (DOW et al., 2008b).

Um método baseado no conceito de auditorias do conhecimento, com implementação acompanhada pela própria equipe principal de GC, com abordagem em quatro etapas: (I) definir os campos de conhecimento (*k-fields*) para cada domínio técnico, (II) realizar auditorias do conhecimento, (III) identificar lacunas de conhecimento, e (IV) definir possíveis medidas para fechá-las (DOW et al., 2008b)

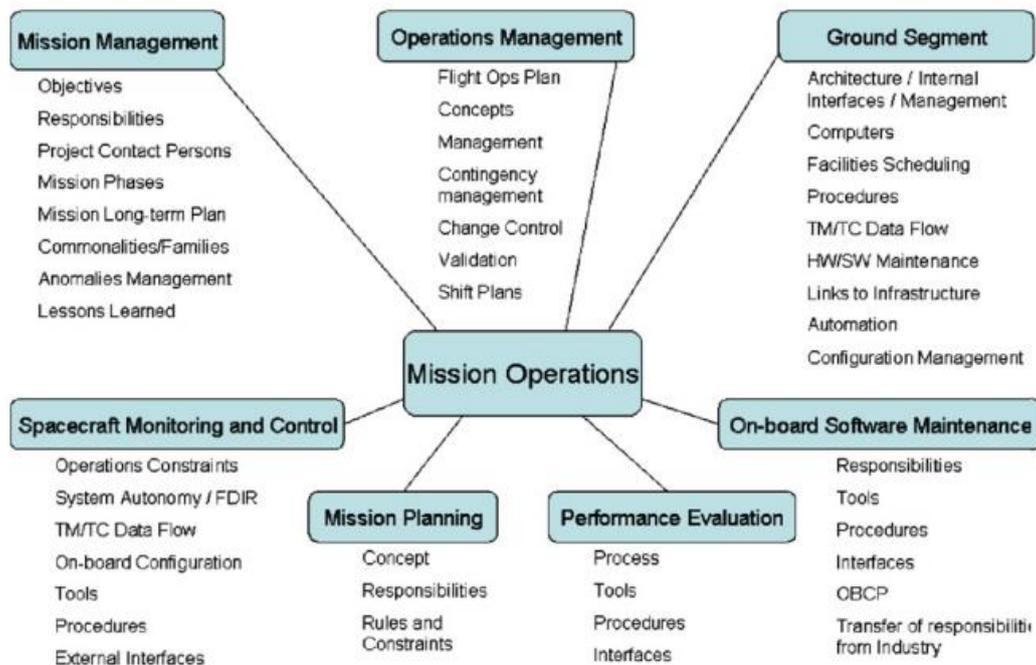
Na sequência, de uma discussão a respeito das possíveis medidas deriva uma matriz de implementação com as conclusões dos participantes, cruzando dados coletados sobre benefício e prazo (ou esforço) necessário para a

implementação. Uma base para as decisões que devem ser tomadas para a implementação da GC. Adicionalmente, são fornecidas informações sobre tipo de ferramentas, tecnologias, metodologias necessárias para apoiar um sistema de GC no ESOC (DOW et al., 2008b), considerando que este deve ser construído sobre capacidades já existentes e entregar um conjunto de processos e ferramentas fáceis de utilizar (DOW et al., 2009b).

Destaque-se que cerca de 50% do pessoal participou das auditorias e o resultado foi avaliado pela equipe principal de GC para decidir sobre aplicabilidade do método em outros domínios. A análise dos campos de conhecimento mostrou que no ESOC alguns deles são comuns a diferentes domínios de conhecimento. Assim sendo, manter o conhecimento dentro de um campo de conhecimento específico, é manter o conhecimento em todo o ESOC pois muitos domínios são afetados. (DOW et al., 2008b).

A Figura 4.3 mostra um mapa de campos de conhecimento para o domínio técnico operações de missão de nave espacial.

Figura 4.3: Mapa dos campos de conhecimento para Operações de Missão



Fonte: Dow et al. (2008b).

O mapa da Figura 4.3 evidencia a estrutura do ESOC orientada por domínio técnico, tendo cada domínio papéis e responsabilidades bem definidos.

Na sequência, a análise realizada pela equipe principal permitiu avaliar as capacidades da força de trabalho atual e as necessárias para o futuro, conduzindo a alta prioridade a ser dada ao treinamento contínuo. Barreiras à GC foram identificadas, assim como, requisitos já em andamento para atender a GC além de outros, novos. Priorizar as lacunas a serem fechadas também se mostrou necessário, de forma que apenas parte dos requisitos elicitados foi evidenciada (DOW et al., 2008b)

A abordagem de combinar metodologia de auditoria de conhecimento com uma pesquisa baseada em questionário com entrevistas resultou em uma abordagem bem-sucedida de GC, validada na área da Dinâmica de Voo. Os gerentes aceitaram e apoiaram a implementação das medidas propostas. As auditorias permitiram avaliar: a capacidade dos sistemas atuais em satisfazer as necessidades do usuário e o estado das atuais atividades de compartilhamento de conhecimento (DOW et al., 2008b)

No que se refere às ações existentes no ESOC desde o início das atividades no local, as atividades relacionadas à GC tomaram uma visão mais global e já atravessavam as fronteiras da organização desde 2003. As atividades foram organizadas em quatro fases desde então. São elas: estudo preliminar e pesquisa sobre o sistema de GC, incluindo uma revisão das iniciativas já existentes; um projeto-piloto dentro da área de Dinâmica de Voo relacionada à transferência de conhecimento e suas barreiras; a definição do sistema de GC do ESOC, em 2008, estabelecida com o apoio da Mercer, da Itália; a introdução de procedimentos de captura de conhecimento durante o ano de 2009 (DOW; PALLLASCHKE, 2010a).

#### 4.2.1.2 **A maturidade da GC no ESOC**

Trabalhar em missões de satélites requer formação virtual de equipes, aprender lições do passado, transferir conhecimento dos especialistas para

desenvolver *expertise* em cada domínio do conhecimento. No que se refere a conhecimento explícito de projeto, especificação e desenvolvimento de sistemas, pode haver documentação, mas é o know-how das pessoas o difícil de capturar (DOW et al., 2009b).

O termo 'captura de conhecimento' é normalmente usado quando há uma contínua captura e transferência de conhecimento no curso de um projeto, e quando há captura e transferência de conhecimento em momentos específicos, como na saída dos membros da equipe, na saída da organização ou mesmo por causa da aposentadoria. São esses os casos em que se descrevem métodos para capturar conhecimento chave/crítico, que ajudam essas pessoas a articular e explicitar seus conhecimentos para compartilhamento posterior na organização (DOW; PALLASCHKE, 2010a).

No ano de 2009 foi realizado um programa de estudos com o objetivo de identificar a maturidade da GC no ESOC. A análise revelou alta consciência das necessidades e benefícios da GC, e um forte desejo de um ambiente de trabalho propício à GC (ESA, 2010).

O ESOC havia amadurecido consideravelmente nas áreas de processo e de comportamento, porém, as áreas de estruturação da informação e de sistemas de TI ficaram para trás. O projeto *Advanced Knowledge Management Systems for Space Operations* (Sistemas de GC Avançados para Operações Espaciais) desenvolvido naquele ano voltou a focar em melhorar a infraestrutura de TI para GC. Adicionalmente, desenvolveu um processo para capturar o conhecimento de especialistas que estavam deixando a organização, com base no conceito de *debriefing* do especialista, gravado em vídeo (ESA, 2010).

#### **4.2.2 A abordagem corporativa da GC na ESA**

Em 2011, a ESA buscou executar uma nova fase com o objetivo de elaborar uma estratégia global de GC, capaz de integrar e desenvolver as atuais conquistas locais de GC.

A implementação da iniciativa de GC na ESA passaria pelas seguintes fases: Análise da Situação Atual (*as-is*) e obter de requisitos internos; Consolidação de requisitos; Definição de estratégia preliminar e plano de implementação de um sistema de GC que atenda aos requisitos identificados; Seleção de casos de uso para cenários realistas de teste e validação do sistema proposto; Implementação da fase de teste para diversos projetos espaciais e diretórios de missão; Avaliação do desempenho e identificação de adaptações necessárias; Consolidação de requisitos com base nos resultados da atividade testada; Formulação de uma **“estratégia de GC integrada, pragmática, focada em negócios e aberta”** (DOW et al., 2011, grifo desta autora).

O tema de GC na ESA realmente ganhou impulso em função de iniciativas de apoio em nível de Diretórios, Projetos ou Divisões, e o projeto de herança do conhecimento da Missão Rosetta é um claro exemplo, além de wikis e portais (DOW et al., 2011). Gerentes e funcionários conscientes da importância da GC, tanto como na questão do aprendizado quanto na de estratégia para o negócio. Inúmeras tecnologias de GC e de comunicação desenvolvidas. Práticas como lições aprendidas amplamente aplicadas às missões espaciais e o conhecimento operacional compartilhado entre algumas divisões da ESA. No entanto, algumas questões ainda não tinham sido resolvidas:

- apesar da importância da GC, a cultura de compartilhar e reutilizar o conhecimento não é completamente adotada na mente das pessoas e nos processos de negócios;
- a base de conhecimento institucional ainda está sujeita a diminuir com a aposentadoria dos funcionários e quando estes são deslocados para outras atividades, sem um processo adequado de transferência de conhecimento;
- novos funcionários começando em novos programas, com a expectativa de que produzam, sem a adequada introdução à história e aos processos da ESA;

- falta a categorização explícita do conhecimento e a evolução das competências que refletem os objetivos que fica por conta da gerência, sem adoção de processo sistemático e ferramentas apropriadas (DOW et al., 2012).

Dessa forma, o futuro da GC na ESA se torna um desafio que visa propor soluções integradas num ambiente de diferentes culturas e soluções individuais existentes, e que certamente conduzirá a uma melhor alavancagem da GC institucional. Por isso mesmo, a estratégia global de GC adotada no âmbito da ESA é orientada ao usuário e, adicionalmente, integra e utiliza as conquistas locais de GC. Uma estratégia com três grandes objetivos:

- 1- Capturar, preservar e contribuir para a evolução do conhecimento em missões e projetos, aumentando eficiência, minimizando riscos e evitando perda de conhecimentos especializados;
- 2- Facilitar o compartilhamento de conhecimentos no sentido de aumentar a colaboração, as sinergias e, eventualmente, a inovação;
- 3- Estabelecer metodologias e ferramentas que permitam às pessoas encontrar, organizar e compartilhar conhecimento (DOW et al., 2013).

Em especial para este terceiro objetivo, a maneira de descobrir quais elementos poderiam construir este objetivo foi principalmente consultando as pessoas e ou mesmo como resultado de *brainstorming*. Ficou evidenciada a necessidade de tecnologia da informação (TI) para trabalhar de forma a: aumentar a capacidade de pesquisa eletrônica sobre um conhecimento específico, atual e em suas várias formas; facilitar a localização e recuperação do conhecimento, permitindo acesso a ele tanto do escritório, como da residência; e viabilizar o compartilhamento entre os funcionários de produtos de informação e de conhecimento (DOW et al., 2013).

#### 4.2.2.1 A abordagem corporativa da GC da ESA no ESOC

Uma iniciativa localizada começou no ESOC, onde uma equipe local de GC enfrentou as atividades iniciais para a realização local dos objetivos da estratégia da ESA.

Depois de algum sucesso com os objetivos, a equipe logo percebeu os benefícios de introduzir a GC no âmbito da ESA, porém com uma implantação em fases, levando em conta as necessidades reais dos usuários e usando projetos-piloto antes de qualquer solução em nível corporativo. E caso uma solução local já existisse, a ideia era estudar uma integração a um sistema maior, mas sem impor mudanças estruturais a processos já bem-sucedidos (DOW et al., 2013).

#### 4.2.3 A revisão da abordagem corporativa da GC da ESA

Para solucionar esta questão de já haver uma solução local implantada e bem-sucedida, a ESA decidiu por uma abordagem baseada em **duas fases**. A primeira fase consistiu na **análise da situação atual (as-ís)** atual da ESA em termos de GC, a fim de propor um conjunto de **projetos-piloto** que construíssem o sistema de GC da organização. Estes projetos-pilotos são: *iKnow Portal*, *Competency Management Tool*, *Expertise Directory*, *Knowledge Capture and Handover*, *KM Officer* e *Lessons Learned Harmonization*. A segunda fase foi a implementação efetiva dos pilotos selecionados da fase anterior (DOW et al., 2013).

Paralelamente aos projetos-piloto, a ESA sempre buscou estar informada do estado da arte em GC, participando em grupos de GC (por exemplo, *KM for Space - Google Group*, *Knowledge Managers* do CNES e NASA), realizando estudos de novas metodologias através de artigos ou pesquisas próprias, além de *benchmarking* de novas ideias visando implementação com empresas que trabalham em ferramentas e metodologias de GC (DOW et al., 2013).

Como uma organização de conhecimento intensivo, a ESA sempre busca a gestão eficiente da sua experiência e *know-how*, não só para preservá-los e

partilhá-los, mas também para garantir a sua própria evolução qualitativa e sustentável, atingindo seus objetivos de forma eficaz (DOW et al., 2013).

Esse projeto de abordagem faseada estabelece um marco na história da GC para a ESA, uma vez que se trata de seu primeiro sistema de GC desenvolvido no nível corporativo (DOW et al., 2013).

#### **4.2.4 A GC na ESA nos últimos anos**

No final de 2013 surgiu a oportunidade de aplicar as ferramentas e metodologias de GC para um projeto da ESA, quando houve necessidade de GC para apoiar a captura e a preservação do conhecimento, experiência e documentação construídas sobre as diversas missões do **Veículo de Transferência Automática (ATV)** (DOW et al., 2016).

O time de operações do ATV e de GC da ESA realizou o projeto *ATV Knowledge Capture (ATVCAP)*, com o objetivo de aplicar a experiência passada em projetos de GC. Neste contexto, investiu-se no desenvolvimento e preservação do conhecimento da ESA, para o qual o ATV representou o projeto-piloto e o primeiro caso de uso real, visando ainda o seu uso por outros projetos da ESA (DOW et al., 2016).

Os objetivos do ATVCAP são capturar, preservar e compartilhar a experiência específica acumulada durante o projeto ATV, além dos documentos, processos e procedimentos (DOW et al., 2016).

E, mais recentemente, a notícia da inclusão da GC no recente lançamento da **ISO 9001:2015** é um marco que traz um nível de legitimidade há muito aguardado na área. A ESA, por sua vez, já realizou uma avaliação da sua implementação no contexto organizacional e confirmou que as ferramentas e métodos propostos na nova versão da norma já estão presentes na ESA, e com diferentes níveis de maturidade. De onde se concluiu que os requisitos da ISO 9001:2015 para o conhecimento organizacional já estavam, em grande parte, satisfeitos na ESA (MAREE et al., 2016).

Neste capítulo 4 a GC em agências espaciais, como a NASA e a ESA, e seu centro de operações de satélites, é abordada no seu início até o seu atual estado da arte. As lições aprendidas no caminho, bem como as melhores soluções adotadas frente aos obstáculos podem então ser extraídas. Da mesma forma, o estudo permite identificar capacitadores de GC, muito importantes para a implantação e sustentação do GC na organização. Um capítulo que também evidencia a importância da GC em realidade pertinente a de um Centro de Controle de Satélites, como o do INPE.

No capítulo seguinte está um estudo sobre GC no Brasil, evidenciado através de estudos de caso de relevância para este trabalho.

## 5 A GESTÃO DO CONHECIMENTO NO BRASIL

O estudo realizado para compor este capítulo objetiva evidenciar de forma sucinta as motivações que levaram a implementação da GC em duas empresas privadas e em duas empresas públicas. Destacando que a escolha de cada empresa a ser analisada foi baseada em características relevantes de cada uma delas para o escopo deste trabalho, não se restringindo apenas à abordagem de GC nelas adotada. Este capítulo, adicionalmente, contempla a apresentação de um resumo elaborado após o estudo de dois modelos de implantação de GC em empresa pública.

As informações constantes dos Quadros Resumo sobre as empresas escolhidas para estudo deste capítulo, em geral, foram obtidas de diversas fontes: *benchmarking*, prática muito comum na GC, troca de mensagens eletrônicas com funcionários atuantes na área de GC da empresa, recebimento, através de correio eletrônico, de material da empresa referente à política de GC, documentos de referência às práticas de GC adotadas, trabalhos apresentados em congressos ou simpósios, dissertação de mestrado e teses de doutorado, compartilhamento de informação através de *webinars* e consulta aos sítios de cada uma das empresas. Aliás, essa consulta aos sítios é o que permite pronta identificação da postura da empresa com relação à GC.

### 5.1 A GC em Empresas Privadas

Duas empresas privadas foram estudadas em sua caminhada na GC: a Embraer e a Promon. Para o estudo da empresa Embraer foi realizado um *benchmarking* em GC, na própria empresa, onde estiveram presentes pessoas de várias outras empresas/instituições, inclusive o INPE, na data de 06 de setembro de 2016. Para este evento, uma apresentação foi conduzida por profissional da área de GC da engenharia da empresa, inclusive endereçando a *webinars* (CARARA JUNIOR, 2016) e fóruns de qualidade (FNQ, 2014) de que a Embraer participa para a realização de *benchmarking* em gestão. O

material desta apresentação também foi fornecido a todos os participantes por correio eletrônico (EMBRAER, 2016).

Com relação ainda à empresa Embraer também foram localizadas na internet referências a eventos com a participação de seus profissionais para promover, entre outras finalidades, o compartilhamento do conhecimento em GC, tendo em vista as ferramentas em uso divulgadas (VALERI, 2018). A pesquisa bibliográfica realizada identificou ainda algumas publicações com referência à GC na empresa (FONSECA, 2012; STRAUHS et al., 2012).

No caso da Promon, o material de referência para estudo obtido é advindo de *benchmarking* realizado através de troca de mensagens eletrônicas com esclarecimentos e recebimento de material relevante da empresa referente à política da GC (PROMON, 2009). Adicionalmente, para este estudo foram realizadas consultas ao sítio da empresa (PROMON, 2010; PROMON, 2014; PROMON, 2016) e visualização de *webinars* (LIMA, 2016) disponíveis na internet, aliás, prática muito comum na GC. Um trabalho de dissertação de mestrado (FUKUNAGA, 2015) e um trabalho apresentado em simpósio de gestão e tecnologia (FONSECA; VASCONCELOS, 2014) também foram investigados neste estudo.

A Tabela 5.1, que finaliza esta seção referente às empresas privadas, resume, para cada empresa, as características relevantes que nortearam a escolha de cada uma delas, bem como fatores impulsionadores da GC e marcos do início da GC.

Tabela 5.1:Quadro resumo das empresas privadas escolhidas para o estudo

<b>Empresa privada</b>	<b>Início da GC</b>	<b>Drivers</b>	<b>Características de interesse deste trabalho</b>
Embraer - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.	- grupo de estudos de funcionários com interesse comum em GC (2007)	- expansão de projetos - aposentadoria - ritmo acelerado de geração de informação /conhecimento	- área afim: empresa do ramo aeroespacial - referência em tecnologia e inovação - desenvolvimento de projetos de aeronaves dividido por fases - prática de <i>benchmarking</i> em GC - iniciativas de GC premiadas - história recente de GC - utilização de modelo de GC adaptado do modelo do <i>Fraunhofer Institute</i> - dispersão geográfica - representatividade no exterior
Promon – Promon S.A.	- por definição uma empresa preocupada com o conhecimento desde a criação (1960) - Enciclopédia PROMON, praticamente a primeira iniciativa de explicitar o conhecimento organizacional (1993) - Projeto Leonardo para implantar a GC, financiado pelo BNDES (2005)	-desenvolvimento do capital intelectual para aumento da competitividade fora e dentro do país	- área afim: empresa atuante em diversas áreas, inclusive TIC e projetos de alta tecnologia - busca de recursos financeiros com o governo para suas iniciativas de GC - iniciativas de GC premiadas - prática de <i>benchmarking</i> em GC - história antiga de preocupação com o conhecimento - notícias recentes sobre o plano pró-ativo de aposentadoria que conduz com preocupação com o conhecimento - utilização de modelo de GC próprio, resultante de todo o caminho percorrido - representatividade no exterior

Fonte: Produção da autora.

## 5.2 A GC em Empresas Públicas

Duas empresas públicas foram estudadas em sua caminhada na GC: o Serpro e a Sar/Anac. Para o estudo da empresa Serpro o material de referência obtido é advindo de *benchmarking* realizado através de troca de mensagens eletrônicas (SERPRO, 2009; SERPRO, 2010; SERPRO, 2014) e esclarecimentos através do Serviço de Informação ao Cidadão SIC/SERPRO (SERPRO, 2010; SERPRO, 2014). Dessas duas fontes houve recebimento de material relevante sobre a política da GC acrescido de esclarecimentos. Foi realizada ainda consulta ao sítio da empresa (SERPRO, 2003; SERPRO, 2015), repositórios de conhecimento da internet com apresentações sobre o assunto (VERAS, 2013; CARVALHO; OLIVEIRA, 2005), consulta de tese de doutorado em Administração (ARAUJO, 2011) e em Ciência da Computação (ARAÚJO, 2009), bem como livros de publicação do Serpro (DOS SANTOS et al., 2001; CARVALHO et al., 2006).

No caso da Sar/Anac, foi realizado *benchmarking* em GC, na própria empresa, na data de 14 de abril de 2016. Foram utilizados repositórios de conhecimento da internet com apresentações sobre o assunto (NARCISO; CHAFFIN JUNIOR, 2016) e estudos de caso (BATISTA, 2014) e recebimento de material relevante através de correio eletrônico (GOMES, 2015), inclusive do *case* que descreve o trabalho realizado na empresa acerca do Mapeamento de Conhecimentos Críticos do Processo de Certificação de Tipo de Aeronaves, elaborado com a participação de profissional da própria Sar/Anac (GOMES et al., 2012). O site da empresa foi também consultado (ANAC, 2015).

Na Tabela 5.2 que finaliza esta seção referente às empresas públicas, resume, para cada empresa, as características relevantes que nortearam a escolha de cada uma delas, bem como fatores impulsionadores da GC e marcos do início da GC.

Tabela 5.2: Quadro resumo das empresas públicas escolhidas para o estudo

<b>Empresa pública</b>	<b>Início da GC</b>	<b>Drivers</b>	<b>Características de interesse deste trabalho</b>
Serpro - Serviço Federal de Processamento de Dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- implantação de um modelo de GC com origem no próprio modelo de GC da empresa (1997)</li> <li>- considerada umas das precursoras da GC no Brasil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- com a velocidade de mudança da tecnologia da informação, seu <i>core business</i>, havia necessidade de capacitar continuamente os funcionários</li> <li>- retenção de conhecimento dos sistemas legados, com a aposentadoria iminente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área afim: empresa do ramo de TIC</li> <li>- referência em TIC para o governo federal, para empresas públicas e no exterior</li> <li>- prática de <i>benchmarking</i> em GC</li> <li>- entrega ao governo federal de produto com reconhecimento por inovação através de premiação no exterior</li> <li>- história antiga de GC</li> <li>- modelo de GC próprio, resultante de todo o caminho percorrido</li> <li>- adoção de políticas de GC</li> <li>- dispersão geográfica</li> <li>- ação pró-ativa com relação a aposentadoria - Programa de Ações de Preparação de Aposentadoria (APA) com preocupação com o conhecimento</li> </ul>
Sar/Anac - Superintendência de Aeronavegabilidade da Agência Nacional de Aviação Civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- início do Mapeamento do Conhecimento do processo de Certificação de Tipo (CT) de Aeronaves - 2011</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atendimento aos objetivos institucionais da ANAC, em um cenário de acidentes aéreos graves, fechamento de grandes empresas aéreas e greve de controladores de voo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área afim: órgão público da área de certificação aeronáutica</li> <li>- prática de <i>benchmarking</i> em GC</li> <li>- história recente de GC</li> <li>- utilização de modelo de GC do IPEA (BATISTA, 2012)</li> <li>- adoção de políticas de GC vinculadas aos objetivos estratégicos</li> <li>- representatividade no exterior, estando no grupo das quatro maiores autoridades de certificação do mundo</li> </ul>

Fonte: Produção da autora.

### 5.3 Modelos de GC para a Administração Pública

As organizações muitas vezes buscam modelos prontos para serem aplicados quando se trata de implantar a GC. Para compor o estudo deste capítulo foram identificados dois modelos de implantação de GC para a administração pública.

São modelos que consideram os diferenciais de instituições públicas, em especial, aquele que diz respeito ao atendimento ao cidadão-usuário e a sociedade em geral, com seus produtos e serviços. O objetivo é extrair elementos e/ou componentes de relevância para a composição deste trabalho sobre estratégia de GC. Além do que, os exemplos de práticas de GC em vigor nas mais diversas instituições citadas nestas publicações sobre modelos de implantação da GC são igualmente de relevância para a compreensão do adequado uso de práticas de GC.

O modelo de GC do livro “Gestão do Conhecimento na Administração Pública” (SCHLESINGER et al., 2008) é o primeiro. O modelo apresentado neste livro visa permitir uma “ampla reflexão conceitual e prática a respeito de caminhos possíveis para desenvolvimento de capital intelectual em organizações públicas” (SCHLESINGER et al., 2008).

Na Tabela 5.3 estão listadas, para este primeiro modelo, as características relevantes que nortearam sua escolha, bem como fatores impulsionadores da GC e objetivos estabelecidos para a GC no modelo.

Tabela 5.3: Quadro resumo do primeiro modelo de implantação de GC

<b>Livro referência do Modelo</b>	Título do Livro: Gestão do Conhecimento na Administração Pública Autores: Cristina C. B. Schlesinger et al. Imap-Instituto Municipal de Administração Pública. Curitiba - 2008
<b>Drivers</b>	- desafio da construção de ativos de conhecimento coletivos como meio de agregação de valor a vida os cidadãos da cidade de Curitiba  - necessidade de estabelecer estratégias para a modernização administrativa
<b>Objetivo</b>	Contribuir com uma proposta de gestão do conhecimento adequada às necessidades da administração pública
<b>Características de interesse deste trabalho</b>	- apresenta proposta metodológica para criar ambiente para a GC na administração pública  - os elementos trabalhados para construir o modelo, foram desenvolvidos por funcionários da Secretaria Municipal de Recursos Humanos da Prefeitura de Curitiba (SMRH), em parceria com pesquisadores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR), incluindo resultados de duas pesquisas (dissertação e tese), cuja aplicação prática foi realizada na SMRH  - os atores principais da proposta são os servidores públicos, os quais exercem duplo papel “servidor e cidadão”, colocando-os como os responsáveis pelas inovações implementadas e como seus usuários (sensíveis a suas melhorias e aperfeiçoamentos ao longo do tempo)

Fonte: Produção da autora.

O modelo de GC do livro “Modelo de Gestão do Conhecimento para a Administração Pública Brasileira: como implementar a Gestão do Conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão” (BATISTA, 2012) é o segundo. Este livro visa descrever um modelo de GC:

para a administração pública brasileira formado por seis componentes: i) direcionadores estratégicos: visão, missão, objetivos estratégicos, estratégias e metas; ii) viabilizadores: liderança, tecnologia, pessoas e processos; iii) processo de GC: identificar, criar, armazenar, compartilhar e aplicar; iv) ciclo KDCA; v) resultados de GC; e vi) partes interessadas: cidadão-usuário e sociedade (BATISTA, 2012, p. 7).

Na

Tabela 5.4 estão listadas, para o segundo modelo escolhido, as características relevantes que nortearam sua escolha, bem como fatores impulsionadores da GC e objetivos estabelecidos para a GC no modelo.

Tabela 5.4: Quadro resumo do segundo modelo de implantação de GC

<b>Livro referência do Modelo</b>	Título do Livro: Modelo de Gestão do Conhecimento para a Administração Pública Brasileira. Autor: Fabio F. Batista – IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro -2012
<b>Drivers</b>	Constatação que não há modelo de GC genérico para as organizações públicas brasileiras, holístico, com foco em resultados e específico para a administração pública
<b>Objetivo</b>	Facilitar o planejamento e a implementação da GC na administração pública brasileira com o intuito de produzir resultados em benefício do cidadão
<b>Características de interesse deste trabalho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- primeiro livro com um modelo genérico, holístico, com foco em resultados e específico para a administração pública brasileira</li> <li>- apresenta um modelo para orientar as organizações da administração pública sobre como implementar a GC visando assegurar o alcance dos objetivos estratégicos e a melhoria de processos, produtos e serviços em benefício do cidadão-usuário e da sociedade</li> <li>- utiliza modelo de abordagem top-down</li> <li>- tem como referência um modelo de GC estrangeiro construído para pequenas e médias empresas privadas que foi adaptado com a inclusão dos requisitos da administração pública</li> <li>- apresenta um modelo que preenche a lacuna de teoria e prática de GC</li> </ul>

Fonte: Produção da autora.

Destaque para este livro por ser pioneiro do ponto de vista teórico, pois descreve um modelo genérico (que serve para todas as organizações públicas), holístico (que permite um entendimento integral da GC), com foco em resultados (que visa alcançar objetivos estratégicos e melhorar o desempenho) e específico para a administração pública. Do ponto de vista da prática da GC nas organizações públicas brasileiras, o livro é acompanhado de um **manual para a implementação da GC** (BATISTA, 2012, grifo desta autora).

Para compor o estudo deste capítulo 5, foram identificadas algumas empresas de interesse, que demonstraram preocupação com o conhecimento institucional e por causa disso, implantaram a GC. Uma implantação através de modelos ou mesmo de iniciativas de grupos de trabalho internos com interesse comum à GC. Cada qual com sua estratégia.

Uma importante referência para esse capítulo, no que diz respeito às empresas selecionadas para estudo, é a prática de *benchmarking* por parte das mesmas. Significando que a prática pode ser explorada para o estudo das lições aprendidas e melhores práticas locais. Para a realização desta ação de *benchmarking*, podem ser considerados como ponto de partida: os direcionadores, as características relevantes na abordagem da GC e os objetivos gerais estabelecidos para a GC nas empresas selecionadas para o estudo.

No capítulo seguinte é feito um estudo sobre estratégia de implantação de GC.

## **6 A CONSTRUÇÃO DA ESTRATÉGIA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Para a ação estratégica com relação ao conhecimento, é necessário, segundo Oliveira Jr. (2001), considerar três pontos principais acerca da natureza intrínseca do conhecimento que são relevantes:

- a definição de qual conhecimento realmente vale a pena ser desenvolvido, ou seja, a identificação do conhecimento relevante;
- as formas pelas quais é possível ou não que esse conhecimento venha a ser compartilhado pelas pessoas, constituindo-se uma vantagem para a organização;
- as formas pelas quais o conhecimento, que se constitui vantagem para a organização, ou seja, que é estratégico, pode ser protegido, inclusive da perda.

E para determinar como as necessidades das organizações podem liderar o desenvolvimento da estratégia de GC é necessário descobrir os impulsionadores organizacionais para GC, coletando dados através de entrevistas ou de *workshops* (BARNES; MILTON, 2015).

### **6.1 Foco da estratégia de GC**

Um Centro de Rastreamento e Controle de Satélites necessita de uma solução de GC com foco na excelência das operações que realiza. Dessa forma, das quatro áreas de foco potencial da GC identificadas por Barnes e Milton (2015), crescimento e mudança, inovação, excelência operacional e conhecimento do cliente, o CRC do INPE necessita de uma solução de GC que busque, em especial, uma delas, a área de excelência operacional.

O foco de GC na excelência operacional visa melhorar as práticas e processos internos da organização, de forma que ela funcione melhor, com mais rapidez e segurança, e com menos custo (BARNES; MILTON, 2015). Dessa forma, a GC no CRC do INPE, deve tratar do conhecimento relevante dos processos operacionais. Os mesmos processos que viabilizam a geração de

conhecimento também relevante, ao longo de cada missão de satélite que o CRC controla em órbita. Conhecimento gerado durante ciclos de vida de satélites marcados por decisões acertadas, ou mesmo que nem tanto, mas que sim, aumentam o conhecimento que há no CRC e que tornam este Centro capaz de realizar atividades operacionais de fase de contingência, além das planejadas atividades da fase de rotina.

Para Barnes e Milton (2015), nesse caso, a estratégia de GC deve ser sobre assegurar que os processos sejam tão bons quanto podem ser em toda a organização. Uma estratégia que inclui desenvolver e implantar práticas de melhoria contínua, inovar processos, desenvolver comunidades de prática e bases de conhecimento, bem como, padronizar processos, sempre que possível.

Para o conhecimento continuamente gerado pelas operações de rastreamento e controle de satélites há a necessidade de retenção. Embora Levy (2011) afirme ser possível realizar atividades de retenção do conhecimento logo após a pessoa ter deixado a organização, dificilmente se vê o funcionário voltar para compartilhar conhecimentos depois de deixar a organização. Por isso mesmo, Liebowitz (2009) observa que as atividades de retenção do conhecimento devem ser inseridas no contexto diário do trabalho.

São três as grandes categorias de estratégias de retenção de conhecimento identificadas: a "reativa" (curto prazo, entrevistas no momento da saída da organização), a "de contenção" (médio prazo, captura do conhecimento de quem está para aposentar, por um período de um a três anos antes da aposentadoria) e a "preventiva" (longo prazo, início das atividades de retenção em até três meses da contratação do funcionário, perdurando até a chegada de sua aposentadoria) (LIEBOWITZ, 2009).

Uma retenção de médio prazo certamente oferece melhores recursos que a de curto prazo. Porém a decisão de tornar o ambiente propício ao fluxo e ao compartilhamento do conhecimento, adotando estratégia de inserir a gestão do conhecimento no dia a dia do funcionário, desde sua chegada à organização, pode trazer benefício para a organização, que desta forma retém o

conhecimento organizacional, mesmo com a saída do funcionário (BAGUMA; RAGSDELL; MURRAY, 2014).

## **6.2 Tipo de abordagem da estratégia de GC**

Robertson (2004) aponta duas abordagens principais para desenvolver uma estratégia de GC:

-*Top-down*: iniciativas de GC baseadas na direção estratégica geral da organização.

-*Bottom-up*: uma pesquisa é conduzida visando identificar as principais necessidades e problemas, de forma que as iniciativas de GC são desenvolvidas com base nessas necessidades e problemas.

Apesar de ambas possuírem pontos fortes e o ideal seja uma abordagem que tome o melhor das duas, Robertson (2004) afirma que uma estratégia de GC de sucesso deve fazer mais do que apenas focar em metas de alto nível, como "tornar-se uma organização turbinada pelo conhecimento". Deve identificar com as pessoas diretamente envolvidas nas atividades mais relevantes do negócio da organização os principais problemas e necessidades dentro da organização, e fornecer estrutura para abordá-los.

Para Srikantajah e Koenig (2000, apud Dalkir, 2005), uma estratégia de GC é uma abordagem geral, baseada em problemas, para definir a estratégia e os objetivos operacionais, com princípios e abordagens especializados de GC. Como resultado tem-se uma maneira de identificar como a organização pode melhor alavancar seus ativos de conhecimento.

A estratégia de GC para o CRC do INPE proposta neste trabalho tem essa abordagem baseada em problemas, em razão da identificação, no nível de quem realiza as operações, da lacuna de conhecimento em operações de LEOP.

### 6.3 Componentes gerais da estratégia de GC

Segundo Dalkir (2005) uma boa estratégia de GC possui os seguintes componentes: objetivos e estratégia de negócios articulados, uma descrição dos problemas de negócios baseados no conhecimento, um inventário dos recursos de conhecimento disponíveis e uma análise de pontos de alavancagem de conhecimento recomendados, que além de descrever o que pode ser feito com os produtos de conhecimento e os conhecimentos identificados no inventário, lista projetos de GC com objetivos específicos e que agregam valor à organização.

É após definida a estratégia que a organização terá um *roadmap* a ser usado para identificar e priorizar iniciativas, ferramentas e abordagens de GC de tal forma que possa suportar os objetivos organizacionais de longo prazo. A estratégia é usada para definir um plano de ação a partir da realização de uma análise de lacunas, que nada mais é que estabelecer o estado atual (*as-is*) e o desejado (*to-be*) dos recursos de conhecimento e dos capacitadores de GC da organização, e entender a diferença entre esses dois estados. Identificadas as lacunas, são definidos projetos específicos que possam tratar as lacunas de conhecimento específicas de áreas de prioridade e relevância para organização (DALKIR, 2005).

Os meios pelos quais se sai do estado atual para chegar no desejado é o *roadmap* da estratégia de GC, e um *roadmap* geralmente representa uma estratégia para 3 a 5 anos, com metas para serem alcançadas nesse período (DALKIR, 2005). O estado atual pode ser obtido ao avaliar informações coletadas de fontes como documentos importantes (por exemplo, relatório anual) e entrevistando os principais interessados (por exemplo, gerentes seniores, recursos humanos, tecnologia da informação e principais gerentes da organização). O levantamento feito para identificar o estado atual também revela as iniciativas de GC já existentes na organização (DALKIR, 2005).

O mapa do conhecimento revela uma representação gráfica da distribuição do conhecimento dentro da organização. Indica o conhecimento, não o contém. É um guia, não um repositório. “Desenvolver um mapa do conhecimento envolve

localizar conhecimentos importantes na organização e depois publicar algum tipo de lista ou quadro que mostre onde encontrá-los” (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

No mapa, o conhecimento da organização é classificado e organizado de forma a facilitar sua recuperação. O mapa é ainda uma ferramenta de avaliação do estoque de conhecimento da organização uma vez que revela pontos fortes a serem explorados e lacunas a serem preenchidas, fornecendo por isso mesmo, suporte à tomada de decisões e solução de problemas na organização.

O mapa do conhecimento ou inventário do conhecimento é uma forma prática de “saber o que a organização sabe” (DALIKIR, 2005). “Mapas do conhecimento apontam tipicamente para pessoas e também para documentos e banco de dados” (DAVENPORT; PRUSAK, 2003). Uma citação de Davenport e Prusak (2003) ainda alerta, “um bom mapa do conhecimento vai além das fronteiras departamentais convencionais”.

Diferente disto é uma auditoria de conhecimento que acompanha desvios de política ou de processo estabelecidos, verifica o cumprimento de normas e procedimentos, procura medir e atribuir valor aos ativos de conhecimento e aos intangíveis comercializáveis (HARRINGTON; VOEHL, 2012). A auditoria do conhecimento é muito útil ainda como atividade regular para revisar e avaliar as práticas já existentes de gestão do conhecimento na organização. E considerando que o conhecimento organizacional está atrelado à cultura do conhecimento organizacional, por sua vez, determinada e mantida por pessoas do conhecimento organizacional, um mapeamento de conhecimento deve ter o foco em pessoas (DALIKIR, 2005).

Assim sendo, as entrevistas com as pessoas das partes interessadas podem ajudar a identificar necessidades de conhecimento, compreender melhor a organização e descobrir grandes questões e problemas e dessa forma produzir um mapa do conhecimento (ROBERTSON, 2004). Durante as entrevistas com as pessoas são coletadas ainda percepções em relação à situação atual e a desejada do conhecimento dentro da organização. São entrevistas que podem ser realizadas com perguntas como as que seguem:

Qual é o seu papel e responsabilidade no trabalho? Há quanto tempo você trabalha para a organização? Quais são as principais atividades de seu trabalho? Com quem você se comunica mais frequentemente em assuntos de trabalho? Você tem políticas ou diretrizes para seu trabalho? Se sim, como você tem acesso a elas? De que informações você depende durante um dia normal de trabalho? De onde você obtém essa informação? Se você tem uma pergunta, onde você vai para encontrar a resposta? Quem pergunta e o que pergunta a você? Que orientação ou treinamento de reciclagem você recebeu? Como você fica sabendo sobre o que está acontecendo na organização? Que fontes de notícias você lê com regularidade? Que tipo de conhecimento você precisa para fazer seu trabalho? Como você agrega valor à organização? Onde estão seus produtos de conhecimento? Como você pensa que o fluxo do conhecimento pode ser melhorado? O que faria seu trabalho mais fácil? (DALIKIR, 2005, p. 256)

Adicionalmente, envolver pessoas na realização de *workshops* internos ou com outras áreas afins, dentro ou fora da organização, sejam elas geradoras, requerentes ou usuárias do conhecimento, contribui em identificar fontes e necessidades de conhecimento, bem como, capacitadores e barreiras da GC.

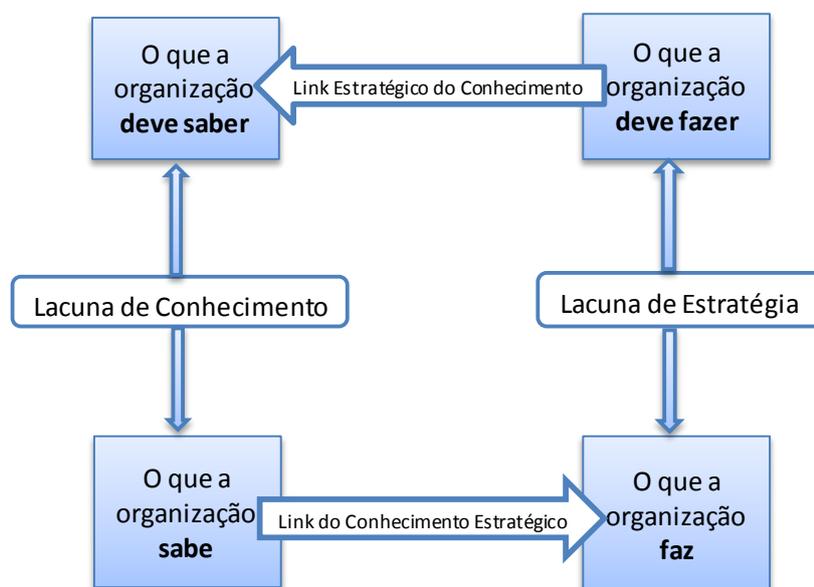
Após concluídos a coleta de informações e o mapeamento do conhecimento, com ciência do *estado atual* da organização, a próxima etapa é a análise de lacunas, quando a diferença entre o estado de GC existente e desejado da organização é analisado em termos de facilitadores e de barreiras à implementação da GC. (DALIKIR, 2005).

Já os resultados da análise de lacunas devem ser validados com as partes interessadas inicialmente envolvidas nas fases de coleta de informações e análise de necessidades, e só então usados para listar e priorizar os objetivos de GC a serem tratados pela organização. As prioridades devem surgir do consenso das principais partes interessadas da organização e das características do conhecimento crítico, “aquele que está mais em risco de se perder” (FRIGO, 2006), de forma que o resultado será um documento de estratégia de GC que pode ser usado como roteiro para implementar GC dentro da organização (DALIKIR, 2005).

A priorização é necessária, tendo em vista que sempre há limitações financeiras, de recursos humanos ou de prazo, ou mesmo, concorrência de recursos dentro da organização. Os critérios a serem utilizados para priorizar a ação podem também ser obtidos com base nas próprias características que definem um conhecimento como crítico. Assim, uma avaliação da criticidade do conhecimento deve acontecer e pode considerar critérios de disponibilidade, importância, velocidade de mudança e custo para ser obtido (PALLASCHKE et al., 2008).

A diferença entre o que uma organização “deve fazer” para atender com eficiência a sociedade, no caso da pública e para competir, no caso da privada, e o que está “realmente fazendo”, representa uma lacuna de estratégia. Abordar essa lacuna é o que uma gestão estratégica tradicional faz. Também pode haver uma lacuna entre o que a organização “deve saber” para executar sua estratégia e o que ela “realmente sabe”, representada pela lacuna de conhecimento. A Figura 6.1 ilustra essas lacunas.

Figura 6.1: Análise de lacunas do conhecimento e da organização



Fonte: Adaptado de Zack (1999).

Para Asoh, Belardo e Duchessi (2003) as estratégias de conhecimento ajudam as organizações a determinar "o que fazer" com seus conhecimentos, enquanto as de GC são usadas para abordar a questão de "como fazer isso". Isso significa saber como aplicar os conceitos da GC para elevar o desempenho organizacional e, conseqüentemente, atingir os objetivos estratégicos da organização.

Com base em um mapa de conhecimento, uma organização pode identificar até que ponto o conhecimento existente na organização está alinhado com seus objetivos estratégicos. Uma análise de lacunas estabelece o cenário a partir do qual uma estratégia do conhecimento pode ser desenvolvida para resolver os desalinhamentos. Quanto mais profundas as lacunas, mais agressiva tende a ser a estratégia (ZACK, 1999).

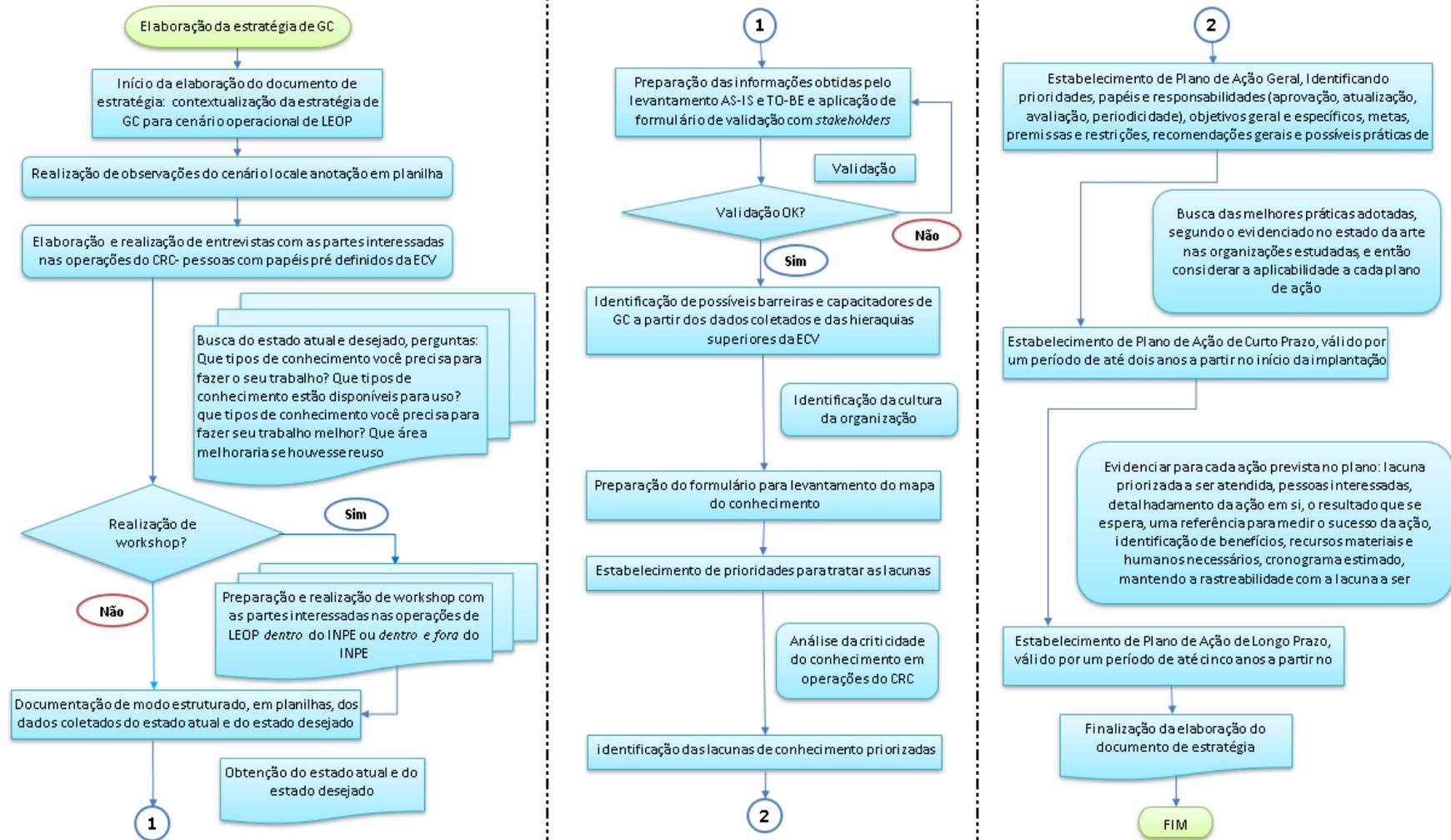
Muitas vezes ainda, parte da dificuldade de transferência do conhecimento, que viabiliza que o mesmo flua e cresça na organização, está na incapacidade das pessoas e da própria organização em reconhecer o ciclo de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997). Existe ainda a tendência de se ignorar a potencialidade de trazer benefícios que o conhecimento tem. Mas o ciclo de criação é o crucial do processo realizado dentro do contexto maior do processo de gestão do conhecimento (RAMAN, 2003).

Neste capítulo de fundamentação teórica sobre estratégia de implantação de GC, a conclusão é de que ter uma estratégia de GC adequada é essencial para garantir que os esforços de GC impulsionem e apoiem os objetivos estratégicos da organização, ou mesmo a sua própria sobrevivência.

#### **6.4 A construção da estratégia de GC proposta**

Para sua implementação, a estratégia de GC proposta prevê a realização de ações conforme indica o fluxo da Figura 6.2.

Figura 6.2: Fluxograma da Estratégia de GC



Fonte: Produção da autora.

As ações da estratégia de GC proposta podem ser estruturadas em etapas conforme segue:

1) Levantamento do estado As-Is e do estado To-Be do conhecimento

Esta etapa deve conter uma descrição geral do contexto a ser abordado com a estratégia, de forma a identificar o cenário operacional em que atua a ECV nas operações de LEOP. Resultados de observações locais sobre a cultura do ambiente de operações de satélites, o conhecimento explícito, em suas variadas formas, e os processos que se identifiquem como propiciadores de aumento do conhecimento local são coletados. Os principais *stakeholders*, os membros da ECV, recebem um questionário com perguntas sobre o conhecimento em operações ou são entrevistados. Adicionalmente podem ser realizados *workshops* entre membros da ECV e outras partes interessadas - o objetivo é saber o que há de conhecimento em operações no CRC e que conhecimento é preciso para também executar operações de LEOP.

2) Validação com os *stakeholders*

Esta etapa consiste de preparar um formulário de validação para apresentar aos *stakeholders*. As informações obtidas com as principais partes interessadas, como resultado do levantamento do estado As-Is e To-Be devem ser apresentadas aos *stakeholders*, juntamente com o formulário de validação - o objetivo é a avaliação da fidelidade das necessidades levantadas e disponibilizadas, somada à coleta de qualquer observação relevante.

3) Identificação de Barreiras e Capacitadores da GC

Esta etapa trata da identificação de barreiras e capacitadores de GC como um dos resultados da análise de respostas ao questionário ou a entrevistas e das observações realizadas no local. Para completar o entendimento do cenário interno de operações e saber sobre o cenário externo que envolve as operações de satélites são consultadas as hierarquias superiores da ECV – o objetivo é identificar a situação atual em que se encontra o CRC (fraquezas e fortalezas) e ações necessárias para que as atividades operacionais do CRC

estejam condizentes com a realidade externa (oportunidades e ameaças) em que este Centro está imerso.

#### 4) Definição do Mapa do Conhecimento

Esta é a etapa na qual se realiza o levantamento do inventário de bens de conhecimento (mapa inventário), buscando antes esclarecer porque está sendo mapeado o conhecimento e o que está sendo mapeado. É feita a classificação do conhecimento como explícito ou tácito a identificação de fontes de conhecimento (quem ou o que o possui) e de receptores do conhecimento (quem precisa do conhecimento). A identificação do fluxo de conhecimento no CRC permite contruir o mapa do conhecimento com a informação de como o conhecimento em operações flui de onde ele está para onde é necessário – o objetivo é obter o mapa do conhecimento geral que identifique a disponibilidade para o CRC do conhecimento necessário em operações e como o conhecimento flui dentro do CRC e, para dentro e fora dele.

#### 5) Análise e Priorização de Lacunas de Conhecimento

Esta é a etapa em que lacunas de conhecimento e interrupções ou “gargalos” de fluxo obtidos do Mapa do Conhecimento são analisadas considerando o resultado da análise dos ambientes interno e externo do CRC. De toda forma, deve-se priorizar as lacunas a serem tratadas primeiro. Para tanto, tomam-se as características que definem um conhecimento como crítico, e estabelece-se o patamar de criticidade para cada conhecimento com o suporte de hierarquias superiores da ECV – o objetivo é evidenciar lacunas de conhecimento na organização, submetê-las a uma análise de criticidade para que seja estabelecida a prioridade de fechamento de lacunas consideradas críticas.

#### 6) Definição de Plano Geral da GC

Esta é a etapa em que um Plano Geral de GC é elaborado, contemplando as prioridades estabelecidas, identificando papéis e responsabilidades (aprovação, atualização, avaliação, periodicidade de revisão, entre outros) para a condução do Plano e atendimento aos seus objetivos gerais e específicos. É elaborado considerando premissas e restrições, além de recomendações

gerais sobre práticas de GC aplicáveis e contempla Planos de Ação de Curto e de Longo Prazos, que abordem respectivas lacunas priorizadas para serem preenchidas. A solução para suprir a lacuna pode ser melhor dimensionada diante de pontos fortes e fracos (ambiente interno) e de oportunidades e ameaças (ambiente externo). A finalização do plano conta com recomendações gerais e identificação de riscos associados - o objetivo é fazer uso das melhores práticas de GC adotadas, segundo o evidenciado no arcabouço do conhecimento obtido pela pesquisa bibliográfica e documental do trabalho e propor soluções através dos planos de ação.

A construção da estratégia de GC deste trabalho, no que se refere a todo embasamento buscado nos estudos para os capítulos sobre a GC, na teoria e em diferentes organizações, é feita com o objetivo de:

- Incorporar elementos considerados na composição dos modelos para implantação de GC em instituições públicas no Brasil estudados para este trabalho, como a análise do problema para propor solução através da metodologia 5W2H (Por que?, O Que?, Quem?, Onde?, Quando?, Como? e Quanto?) e a divisão dos fatores críticos de GC em quatro categorias: liderança, pessoas, processos e tecnologia.
- Incorporar lições aprendidas e melhores práticas passíveis de serem evidenciadas pela pesquisa bibliográfica e documental referente à história da GC de agências espaciais estrangeiras e de empresas no Brasil no passo a passo da estratégia, permeando-a com o estado da arte da GC.
- Abordar nos planos de ação necessários ao suprimento das lacunas de conhecimento ou na adoção processos que permitem a criação, o compartilhamento, a transferência, o armazenamento e o reuso do conhecimento, as lições aprendidas e melhores práticas passíveis de serem evidenciadas pela pesquisa bibliográfica e documental deste trabalho.

- Exercitar o equilíbrio entre a visão japonesa e ocidental sobre o conhecimento nas soluções adotadas nos planos de ação para suprir as lacunas prioritárias de conhecimento no CRC devem considerar o benefício do equilíbrio entre conhecimento tácito e conhecimento explícito, de forma a valorizar o conhecimento das pessoas em equilíbrio com a importância devotada à tecnologia.
- Considerar características relevantes dos papéis dos principais *stakeholders* do CRC de forma a customizar essa estratégia para aplicação ao CRC.
- Aproximar o trabalho acadêmico da realidade de um Centro como o CRC, provendo o recurso da estratégia detalhada para implantação da GC através deste trabalho de dissertação.

## **6.5 A comparação da estratégia de GC proposta com trabalhos correlatos**

É relevante no estudo deste capítulo sobre estratégia de GC para uma proposição de estratégia de GC para o CRC, buscar referência em trabalhos sobre estratégia de implantação da GC em diversas organizações estrangeiras, aqui denominados trabalhos correlatos (TCs). Dessa forma pesquisas bibliográficas e documentais foram conduzidas para a identificação de TCs que igualmente abordem uma estratégia de implantação da GC nas organizações. A Tabela 6.1 lista os TCs selecionados.

Tabela 6.1: Trabalhos correlatos selecionados

<b>Sigla do Trabalho Correlato</b>	<b>Autor (ores)</b>	<b>Título do Trabalho</b>
TC1	Shaw, Edwards & Baker (2005)	<i>Building user commitment to implementing a knowledge management strategy</i>
TC2	Willians e Burns (2012)	<i>Operational training and knowledge management strategy and realisation at EUMETSAT</i>
TC3	Beyk e Halas (2014)	<i>Knowledge management strategy; a case study of the Erasmus Medical Center</i>
TC4	Santana (2013)	<i>New methodologies of integrated development in aeronautical structures, implementation of a knowledge management strategy in CEIIA</i>
TC5	Lepak (2009)	<i>Creating a Knowledge Management Strategy</i>
TC6	FAHR (2017)	<i>Guide of knowledge management in the federal government</i>
TC7	Shaw et al. (2007)	<i>Responding to crisis through strategic knowledge management</i>

Fonte: Produção da autora.

Na sequência, foi realizado um estudo dos TCs selecionados. O estudo realizado com os TCs teve o foco em neles identificar o que revele: a motivação da implementação de uma estratégia de GC, o objetivo específico da GC e as etapas da estratégia.

Estes trabalhos correlatos (TCs) são uma coletânea de publicações e documentos de estratégias para implantação da GC em organizações estrangeiras. De acordo com as pesquisas realizadas (bibliográficas e documentais) e trabalhos selecionados após estas pesquisas, observa-se que quer através de publicações em periódicos de qualidade, de dissertações de mestrado, conferência internacional, quer em ação governamental de país em desenvolvimento, existe preocupação direcionada à construção de uma estratégia de GC para as organizações.

Os TCs selecionados evidenciam a estratégia de GC impulsionada por diferentes motivos nas organizações, com a finalidade de cobrir as mais diversas lacunas relacionadas ao conhecimento. Trata-se de estratégia que é desenvolvida até mesmo em função de outras não terem sido de sucesso. São ainda estratégias que têm início por uma avaliação da situação atual da

organização em termos de identificação de problemas (abordagem *bottom-up*), de atendimento a objetivos estratégicos da organização (abordagem *top-down*), ou mesmo de uma abordagem mista das duas anteriores, objetivando identificar o risco que corre a organização no domínio do conhecimento. São estratégias que buscam identificar lacunas de conhecimento, de tecnologia, na atitude das pessoas, e ainda, o que impede ou impulsiona a GC.

De forma geral, os TCs tratam de estratégia que finaliza com um plano para permitir a gestão adequada e eficiente do conhecimento organizacional. Um plano onde se definem papéis e responsabilidades para a GC, práticas de GC a serem implementadas, infraestrutura relacionada, metas de curto e longo prazos, métricas, reavaliação, e que muitas vezes, tem um escopo que ultrapassa as fronteiras da organização.

Um resumo estratégico dos TCs selecionados e estudados está no Apêndice C.

A Tabela 6.2 foi elaborada para evidenciar, em cada um dos TCs, elementos que se identifiquem com atividades previstas nas etapas da estratégia proposta neste trabalho.

Tabela 6.2: Quadro comparativo entre etapas da estratégia de GC proposta e TCs

Trabalho Correlato	ETAPAS da ESTRATÉGIA DO TRABALHO						Outra etapa de relevância	Implementada? / Resultado de sucesso?
	As-Is e To-Be	Validação com <i>stakeholders</i>	Identificação de barreiras e capacitadores	Mapeamento do Conhecimento	Análise de lacunas e Priorização de lacunas	Plano de GC: Curto e Longo Prazo		
TC1	X	X (1)	X		X (2)	Planos de Ação	Criar comunidade de implementação	Sim/Não informado sobre cada plano
TC2	X (3)		X	X (4)	Análise de lacunas contínua	Planos Gerais		Sim/Sim
TC3	X		X	X	X	X	Estudo de teorias de GC	Sim, até sugestão do Plano / Não informado
TC4	X		X	X	Análise de lacunas	X		Sim, até sugestão do Plano / Não informado
TC5	Nece ssida de da GC		X	Identificação do conhecimento para transferir	Análise de Lacunas	X	Histórico das estratégias de GC local	Não informado
TC6	X		X	X	X	X		Não informado
TC7	X	X (5)	X	X	X	Curto Prazo		Sim/Sim

Legenda: (1) os próprios *stakeholders* desenvolveram a estratégia que usariam; (2) lacunas priorizadas através de planos de ação; (3) para o conhecimento da pessoa a ser treinada; (4) mapeamento contínuo do conhecimento para reutilizar; (5) acompanhamento através de *workshops* sequenciais para avaliar resultado e decidir o caminho adiante.

Fonte: Produçãoda autora.

## 6.6 Conclusões sobre a estratégia proposta para o CRC do INPE

Todas as etapas previstas na estratégia deste trabalho foram identificadas com as atividades previstas nas estratégias de GC abordadas nos TCs, exceto a etapa de validação com *stakeholders*. Não foram identificadas nos TCs estudados, ações que identifiquem consultas aos *stakeholders* para fins de validação. Os dois casos assinalados no quadro da Tabela 6.1 se referem a participação do próprio interessado em usar a estratégia, no processo de desenvolvê-la.

No entanto, envolver os *stakeholders* nas etapas de que é composta a estratégia, assim como mantê-los informados e estar informados sobre suas expectativas ao longo do processo é de muita relevância para o sucesso da GC. É uma forma de acrescentar credibilidade na estratégia, sendo de mais relevância para aquelas organizações com pouca maturidade em GC.

Na coluna do quadro da Tabela 6.2 que reserva espaço para identificar alguma etapa de relevância dos TCs que difira de uma das etapas da estratégia deste trabalho há três observações. Sobre estas, as observações são as que seguem:

- A criação de uma comunidade de implementação no TC1, que faria o papel de uma equipe de projeto para implementação da estratégia. Uma ação como esta ainda não figura na estratégia, mas será considerada até a conclusão desta dissertação.
- O estudo de teorias sobre GC no TC3, que não faz parte das etapas da estratégia deste trabalho, mas que certamente fez parte do caminho trilhado para sua construção.
- O levantamento de estratégias de GC anteriores no TC5, tendo em vista a GC já existir no local, não é relevante para a estratégia deste trabalho, uma vez que se considera a GC não efetivamente implantada no CRC.

Existe ainda no quadro da Tabela 6.2 uma coluna que se destina ao registro de informação dos TCs quanto à estratégia abordada já ter sido implementada, e em havendo sido implementada, ter obtido resultado de sucesso. O caso ocorre no TC2, com estratégia já adotada e de êxito - uma situação que, pelo estudo realizado para este trabalho, pode se concluir que se deve à maturidade

já atingida da GC no local. Ocorre também no TC7, onde a situação relata ações efetivas tomadas na organização e acompanhadas de perto, passo a passo, pelos principais envolvidos – uma situação que confirma a efetividade da validação com os *stakeholders* ao longo do caminho.

A priorização de ações para cobrir lacunas de conhecimento ou de lacunas que tivessem sido identificadas não foi uma preocupação de todas as organizações referenciadas nos TCs. Priorizar o fechamento de lacunas de conhecimento ou atividades a serem conduzidas para esse fechamento, por decisão da organização, é um fator que pode contribuir para o sucesso da GC. Isso porque, mesmo que se decida por realizar todas as ações, podem ser realizadas primeiro as que resolvem questões mais urgentes ou que contribuem para preparar o caminho para outras ações, de forma que estas sejam mais efetivas. De toda forma, houve pouca evidência a esse respeito nos textos destes TCs.

Na análise da comparação da finalidade de cada etapa da estratégia de GC deste trabalho com as atividades identificadas para estratégias de GC em diferentes organizações referenciadas nos TCs, conclui-se que há compatibilidade entre estas estratégias e a deste trabalho. Destaque para a etapa de validação com os *stakeholders*, considerada importante, mas que está efetivamente presente apenas na estratégia de GC deste trabalho. Uma evidência que contribui para a eficiência da estratégia de GC, que se propõe a detalhar no próximo capítulo.

De toda forma não se trata de validação da estratégia em si. Uma estratégia é validada quando efetivamente é aplicada ou quando um projeto piloto de implementação da estratégia é aplicado em uma área mais crítica, antes de abranger toda a área fim da estratégia. Utilizar um piloto colabora, igualmente, para o sucesso da estratégia da GC uma vez que contribui para que se obtenham medidores, visão da escalabilidade e mesmo, viabilidade da estratégia de GC (BARNES; MILTON, 2015).

Mas enfim, sucesso e falhas acontecem na GC. Em estudo de Liebowitz (2016), o conceito de tempo foi considerado um fator chave para a falha da GC, pois as organizações em geral não querem esperar para que uma nova prática de GC mostre seu valor. E conclui ainda que não há uma solução única para os

problemas da GC, mas muitas lições aprendidas de 20 anos passados que podem ser usadas para abordar a maioria dos problemas de incorporar a GC na estrutura organizacional.

## **6.7 Premissas e limitações da estratégia proposta**

### **6.7.1 Premissas**

**Liderança:** A estratégia baseia-se em uma abordagem *botton-up* – uma questão em nível operacional é identificada e uma proposta de solução surge a partir daí. De toda forma, não é uma solução que se aplique sem o devido respaldo da liderança, a Coordenação do CRC.

**Recursos:** A Coordenação do CRC oferece suporte e incentivo, autorizando a implantação da GC, permitindo aos servidores a participação nas iniciativas de GC para este Centro.

**Alinhamento com objetivos da organização:** Considera-se ser do entendimento da Coordenação do CRC que apoiar a implantação da GC no CRC contribui para o atendimento ao objetivo estratégico do Plano Diretor do INPE em vigor, relacionado ao Centro: “Prover a infraestrutura adequada para rastreio e controle de satélites e para recepção, armazenamento, processamento e disseminação de dados espaciais” (INPE, 2016). Assim sendo, é considerada uma prioridade para este Centro implementar esta estratégia de GC.

### **6.7.2 Limitações**

**Customização:** A estratégia apresentada destina-se à aplicação ao CRC do INPE e para este fim foi elaborada de forma customizada. Prevê etapas necessárias desde a contextualização da situação problema para os principais *stakeholders*, os membros da ECV, até a geração de Planos de Ação de curto e longo prazos para compor o Plano de GC do CRC. E embora se possa estender a participação de outras áreas identificadas como *stakeholders*, dentro e fora do INPE, e mesmo de agências espaciais ou organizações

estrangeiras, as áreas de domínio do conhecimento abordadas sempre serão aquelas presentes no CRC.

**Engenharia do Conhecimento:** Considerando que a Engenharia do Conhecimento contribui com a GC através de técnicas e ferramentas para a formalização, codificação do conhecimento e uma vez que este trabalho trata de dar o passo na direção de fazer a adequada GC no CRC, a Engenharia contribui na sequência com a implementação da solução para suprir as lacunas de conhecimento consideradas prioritárias.

**Maturidade da GC no CRC:** Este trabalho considera para a estratégia em questão, que os processos do conhecimento (geração, troca, uso, perda) não são conscientemente controlados (EHMS; LANGEN, 2002) no CRC. Isto significa que a GC não é formalizada no CRC e pode se limitar a ações pessoais de cada funcionário.

## **6.8 Descrição Geral da estratégia proposta**

Trata-se de uma estratégia que em seu Plano Geral de GC considere o desejável equilíbrio entre a visão Japonesa e a visão Ocidental da GC, estudado no **Capítulo 2**, para toda sugestão de adoção de práticas de GC que contribua para o fechamento das lacunas que venham a ser identificadas como prioritárias.

Conforme abordado no **Capítulo 3**, o CRC, um Centro operacional e gerador de conhecimento relevante em operações de satélites para o INPE e para o Brasil, necessita da abordagem da GC para manter, num ambiente adequado, vivo e crescente o seu conhecimento organizacional. E, em especial, uma abordagem que permita atender a um cenário prestes a se configurar, o cenário de operações de LEOP para satélites hélio-síncronos de observação da Terra.

No **Capítulo 4** buscou-se a referência na história de sucesso, ainda em curso, de agências espaciais estrangeiras como a NASA e a ESA, e do centro de operações espaciais da ESA, o ESOC. O estado da arte da GC na sua caminhada dentro de duas grandes agências espaciais. Trata-se de entender e poder aproveitar as lições aprendidas por essas organizações tanto na

composição da estratégia, quanto na proposição de soluções para as lacunas de conhecimento.

No **Capítulo 5**, trazendo o foco para o Brasil, o destaque é para a realidade brasileira da GC de instituições do governo com a preocupação de apresentar resultados cada vez melhores em benefício do cidadão e da sociedade. Neste mesmo capítulo, em contrapartida está o estudo sintetizado, considerando a GC de empresas privadas brasileiras com foco na competitividade e inovação.

É também no capítulo 5 que se destacam elementos e/ou características mais relevantes dos modelos de implantação de GC na administração pública estudados para este trabalho. Trata-se enfim de entender e poder aproveitar as lições aprendidas e soluções adotadas de empresas públicas e privadas na caminhada da GC, com ou sem modelo para sua implantação.

A pesquisa sobre a abordagem de problemas através de estratégia foi condensada neste **Capítulo 6** com o objetivo de obter recursos para estruturar a forma de deixar o estado atual de não atendimento das expectativas dos membros da ECV do CRC ou mesmo da missão organizacional, no que se refere ao conhecimento, suprir as lacunas identificadas e priorizadas do mapa do conhecimento, e atingir o desejado estado do necessário conhecimento.

E neste mesmo capítulo 6 se delineiam as etapas de que é composta a estratégia pretendida para o CRC do INPE. São etapas para as quais se busca verificar a aplicabilidade com o estudo de trabalhos correlatos de casos de implementação de estratégia de GC em organizações diversas. Também estão neste capítulo 6 o estudo e as conclusões acerca dos trabalhos correlatos estudados que suportam a verificação da estratégia de GC desta dissertação.

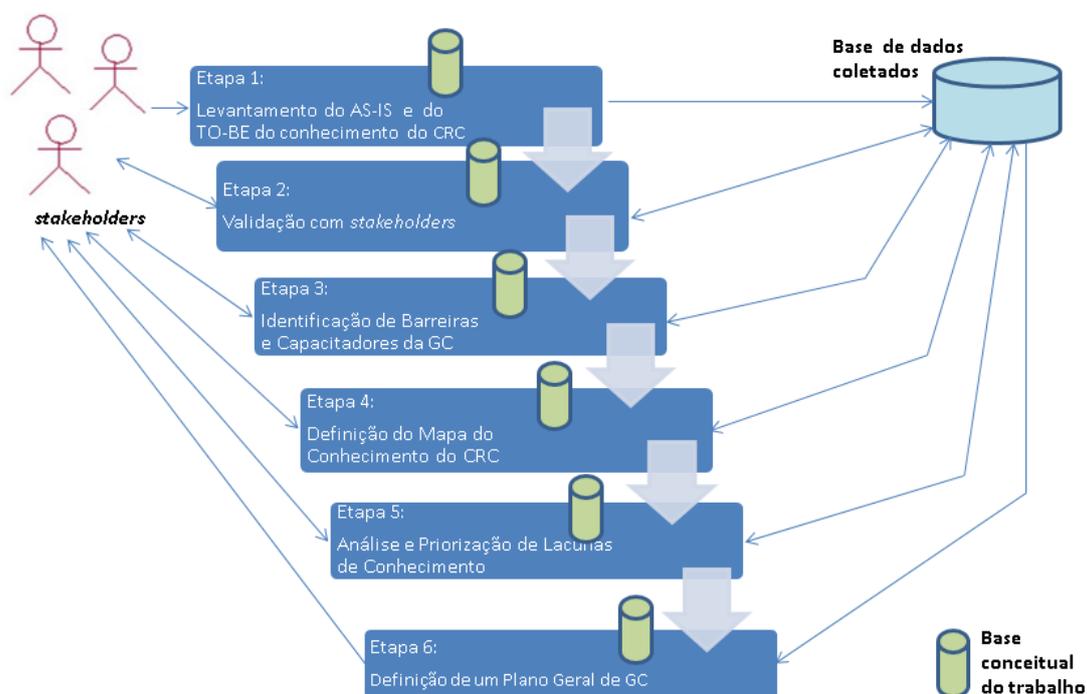
Na sequência, no **Capítulo 7**, será trilhado o roadmap da estratégia de GC para o CRC do INPE.

## 7 ESTRATÉGIA PARA IMPLANTAÇÃO DA GC NO CRC DO INPE

A compreensão do que há de mais atual na GC em uso nas organizações afins contribui norteando passos na direção de obter benefícios hoje para o CRC, e permitindo já vislumbrar como real o desejado estado do conhecimento para este Centro. Dessa forma, a busca pelo estado da arte de GC na pesquisa desta dissertação é destaque na composição da estratégia que visa, em especial, o conhecimento para as operações de LEOP.

Neste capítulo é trilhado o *roadmap* da estratégia de GC para o CRC do INPE fazendo a indicação de roteiros, ferramentas, recursos, estruturas e/ou tabelas passíveis de serem utilizadas nos trabalhos para a implementação da estratégia, estruturando formas de avaliar as informações coletadas e apresentando soluções passíveis de serem apresentadas nos planos de ação destinados ao fechamento das lacunas prioritizadas. A Figura 7.1 ilustra a sequência de etapas desta estratégia que são detalhadas a seguir. O resumo de entradas e saídas destas etapas está na Tabela 7.1.

Figura 7.1: Esquema da proposta



Fonte: Produção da autora.

Tabela 7.1: Etapas e sub etapas da estratégia de GC

ETAPAS	SUB-ETAPAS	ENTRADAS	SAÍDAS	
1- Etapa 1 - Levantamento do AS-IS e do TO-BE do conhecimento no CRC	1.1- Contextualização	Motivação da implantação da GC, benefícios da GC, o que não esperar da GC, estudo de caso, resumo das etapas, descrição de papéis e responsabilidades da equipe da ECV	Contextualização com a equipe da ECV realizada	
	1.2- Coleta de informação por observação sobre o conhecimento no CRC	1.2.1- Observação para identificação do conhecimento no cenário atual de operações	Ambiente de operações de rastreamento e controle de satélites disponível para observação	Documentos que auxiliam o entendimento das operações de rastreamento e controle de satélites explorados e listados (Tabela 7.2), barreiras e capacitadores da GC no CRC identificados (Tabela 7.3) para o estado AS-IS
		1.2.2- Condensação e apresentação de informação do conhecimento no cenário atual de operações	Conjunto dos resultados do levantamento realizado na Etapa 1.2.1	Tabela (Tabela 7.4) para análise dos fatores críticos de sucesso da GC preenchida
	1.3- Coleta de informação sobre cada domínio do conhecimento no CRC	1.3.1- Realização de entrevistas	DIROP disponível para entrevista aberta sobre domínios do conhecimento do CRC; GOPSAT, GERDIV e GOPSOL disponíveis para entrevista aberta sobre áreas do conhecimento do CRC	Mapas com domínios, áreas e campos do conhecimento do CRC elaborado
		1.3.2- Aplicação de questionários e realização de entrevistas	Questionário/entrevista (Passos 1 e 2 - Apêndice D) disponível para membros da equipe da ECV dos três domínios de conhecimento	Questionário/entrevista (Passos 1 e 2) para membros da equipe da ECV dos três domínios de conhecimento respondido (Figura 7.6 e Apêndice D)
		1.3.3- Condensação e apresentação das informações do estado atual do conhecimento, por domínio do conhecimento do CRC	Respostas ao questionário/entrevista (Passo 1) - resultado da Etapa 1.3.2	Tabela (Figura E.2 do Apêndice E) com informações obtidas com as respostas do questionário/entrevista - Passo 1
		1.3.4- Condensação e apresentação das informações do estado desejado do conhecimento, por domínio do conhecimento do CRC	Respostas ao questionário/entrevista (Passo 2) - resultado da Etapa 1.3.2	Tabela (Figura E.3 do Apêndice E) com informações obtidas com as respostas do questionário/entrevista - Passo 2
		1.3.5- Condensação e apresentação das informações do fluxo do conhecimento, por domínio do conhecimento do CRC	Respostas ao questionário/entrevista (Passo 1 e 2) - resultado da Etapa 1.3.2	Tabelas (Figuras E.4 e E.5 do Apêndice E) com informações obtidas com as respostas do questionário/entrevista (Passos 1 e 2), Tabelas de Popularidade preenchida (Figura E.1 do Apêndice E)
	1.4- Análise e interpretação das informações sobre o conhecimento	1.4.1- Análise para obtenção de requisitos do conhecimento AS-IS e do conhecimento TO-BE	Tabela com necessidades de conhecimento dos stakeholders - resultados das Etapas 1.3.3 e 1.3.4	Tabelas (Figuras E.6 e E.7 do Apêndice E) com requisitos de conhecimento derivados das necessidades de conhecimento dos stakeholders
		1.4.2- Interpretação dos requisitos do conhecimento AS-IS e do conhecimento TO-BE	Tabela com requisitos de conhecimento derivados das necessidades de conhecimento dos stakeholders - resultado da Etapa 1.4.1	Tabelas (Figuras E.6 e E.7 do Apêndice E) com categorização dos requisitos de conhecimento (ReqPe, ReqPr ou ReqTe) preenchida
		1.4.3- Análise para obtenção de requisitos de fluxo do conhecimento AS-IS e de fluxo do conhecimento TO-BE	Tabela com necessidades de fluxo de conhecimento dos stakeholders - resultado da Etapa 1.3.5	Tabelas (Figuras E.8 e E.9 do Apêndice E) com requisitos derivados das necessidades (fluxo de conhecimento) dos stakeholders preenchida
		1.4.4- Interpretação dos requisitos de fluxo do conhecimento AS-IS e de fluxo do conhecimento TO-BE	Tabela com requisitos de fluxo de conhecimento derivados das necessidades de fluxo de conhecimento dos stakeholders - resultado da Etapa 1.4.3	Tabelas (Figuras E.8 e E.9 do Apêndice E) com categorização dos requisitos de fluxo de conhecimento (ReqPe, ReqPr ou ReqTe) preenchida
		1.4.5- Interpretação geral dos requisitos	Tabelas com categorização dos requisitos de conhecimento e de fluxo de conhecimento - resultado da Etapa 1.4.4	Gráfico do Ranking (Tabela 7.5) dos requisitos de conhecimento e de fluxo de conhecimento traçado, análise do ranking realizada (recursos adicionais no Apêndice F)

(continua)

Tabela 7.1: Continuação

2- Etapa 2 - Validação com os <i>stakeholders</i>	2.1- Obtenção do Documento de Requisitos de <i>Stakeholders</i> do CRC	Tabelas de necessidades x requisitos - resultados das <a href="#">Etapas 1.4.2 e 1.4.4</a>	Documento de Requisitos de <i>Stakeholder</i> elaborado, tabela condensando todos os requisitos de <i>stakeholder</i> ( <a href="#">Figura E.10 do Apêndice E</a> )
	2.2- Elaboração de Formulário para Validação dos Requisitos com os <i>Stakeholders</i>	Referência de modelo de validação de requisitos	Formulário de Validação Técnica customizado para a ECV ( <a href="#">Figura 7.4</a> ) definido
	2.3- Apresentação do Documento de Requisitos de <i>Stakeholders</i> para fins de validação	Documento de Requisitos de <i>Stakeholder</i> e Formulário de Validação Técnica customizado para a ECV - resultados das <a href="#">Etapas 2.1 e 2.2</a>	Formulário de validação preenchido pelos <i>stakeholders</i>
	2.4- Análise sobre a validação dos requisitos	Formulário de validação preenchido pelos <i>stakeholders</i> - resultado da <a href="#">Etapa 2.3</a>	Solicitações dos <i>stakeholders</i> avaliadas e requisitos validados
	2.5- Atualização de Documento de Requisitos de <i>Stakeholders</i>	Requisitos validados - resultado da <a href="#">Etapa 2.4</a>	Documento de Requisitos de <i>Stakeholder</i> totalmente atualizado
3- Etapa 3 - Identificação de Barreiras e Capacitadores da GC	3.1- Obtenção de informação sobre barreiras e capacitadores da GC para CRC	Barreiras e capacitadores de GC resultantes de observações no CRC (AS-IS) e <a href="#">Tabelas</a> com informações obtidas com as respostas do questionário/entrevista (Passos 1 e 2) - resultados das <a href="#">Etapas 1.2, 1.3.3 e 1.3.4</a>	Barreiras e capacitadores da GC no CRC listados ( <a href="#">Figura 7.5</a> ) para os estados AS-IS e TO-BE
	3.2- Obtenção de informação sobre oportunidades e ameaças do ambiente externo para CRC	CRC contextualizado no cenário externo de operações de satélites	Oportunidades e ameaças para o CRC listadas ( <a href="#">Figura 7.6</a> )
	3.3- Realização de análise SWOT	Barreiras, capacitadores, oportunidades e ameaças listadas - resultados das <a href="#">Etapas 3.1 e 3.2</a>	Análise SWOT realizada ( <a href="#">Figura 7.7</a> ), Matriz de Pontos Fortes e Pontos a serem melhorados ( <a href="#">Tabela 7.6</a> )
4- Etapa 4 - Definição do Mapa do Conhecimento do CRC	4.1- Definição do objetivo do mapa do conhecimento do CRC	Hierarquias superiores da ECV disponível para consulta	Objetivo do mapa do conhecimento definido
	4.2- Obtenção de informações sobre o conhecimento explícito e tácito nos estados AS-IS e TO-BE para o mapa inventário do conhecimento	Resultados da <a href="#">Etapa 2</a> sobre o conhecimento, DIROP disponível para realização de <i>storytelling</i>	Informações sobre conhecimento tácito e explícito identificadas na forma de mapa inventário do conhecimento ( <a href="#">Figura E.11 do Apêndice E</a> )
	4.3- Obtenção de informações sobre o fluxo do conhecimento no estado AS-IS e TO-BE para o mapa do fluxo do conhecimento	Resultados da <a href="#">Etapa 2</a> sobre o fluxo do conhecimento	Informações sobre fluxo de conhecimento identificadas na forma de mapa de fluxo de conhecimento ( <a href="#">Figura E.12 do Apêndice E</a> )
	4.4- Obtenção do mapa do conhecimento geral do CRC	Mapa inventário do conhecimento e mapa do fluxo do conhecimento - resultados das <a href="#">Etapas 4.2 e 4.3</a>	Mapa do Conhecimento do CRC ( <a href="#">Figuras E.11 e E.12 do Apêndice E no mesmo documento</a> )

(continua)

Tabela 7.1: Conclusão.

5- Etapa 5 - Análise e Priorização de Lacunas de Conhecimento	5.1- Análise de lacunas de conhecimento tácito e explícito	Mapa inventário do conhecimento do CRC - resultado da <a href="#">Etapa 4.2</a>	Referência de "prontidão" para conhecimento tácito e explícito estabelecida, Mapa do Conhecimento do CRC atualizado com lacunas de conhecimento tácito e explícito
	5.2- Análise de interrupções ou "gargalos" de fluxo	Mapa do fluxo do conhecimento no CRC - resultado da <a href="#">Etapa 4.3</a> , Tabela de popularidade - resultado da <a href="#">Etapa 1.3.5</a>	Falhas de fluxo identificadas ( <a href="#">Figura 7.8</a> ), Mapa do Conhecimento do CRC atualizado com falhas de fluxo
	5.3- Priorização de Lacunas	DIROP e Gerentes de Operações disponíveis para definições e análise de criticidade de conhecimento, Mapa do Conhecimento do CRC - resultado da <a href="#">Etapa 5.2</a>	Parâmetros de criticidade estabelecidos ( <a href="#">Figura 7.9</a> ), análise de criticidade realizada ( <a href="#">Figura E.13 do Apêndice E</a> ), nível de criticidade do conhecimento definido, conhecimento crítico para o CRC identificado, Mapa do Conhecimento do CRC atualizado, lacunas de conhecimento prioritárias identificadas
6- Etapa 6 - Definição de um Plano Geral de GC	6.1- Composição para o Plano Geral da GC	DIROP e Gerentes de Operações disponíveis para consulta	Plano Geral da GC definido ( <a href="#">Template</a> no <a href="#">Apêndice H</a> )
	6.2- Obtenção das Lacunas de Conhecimento Priorizadas	Lacunas de conhecimento prioritárias - resultado da <a href="#">Etapa 5.3</a> , relação <i>stakeholders</i> x requisitos - resultado da <a href="#">Etapa 2.5</a> , DIROP e Gerentes de Operações disponíveis para analisar sobre o tipo de plano de ação para fechar a lacuna e como se considera fechada a lacuna	Associação de tipo de plano de ação a cada lacuna prioritária e tabelas de lacunas priorizadas preenchidas ( <a href="#">Figuras E.14 e E.15 do Apêndice E</a> ) para os estados AS-IS e TO-BE
	6.3- Elaboração de Planos de Ação de Curto Prazo	Lacunas prioritárias a serem preenchidas com Plano de ação de curto prazo - resultado da <a href="#">Etapa 6.2</a> , disponibilidade da ECV para analisar lacunas e identificar possíveis soluções, bibliografia da dissertação disponível para consulta	Planos de ação de curto prazo elaborados em A3 ( <a href="#">Apêndice G</a> ) para cada lacuna prioritária a ser fechada por plano deste tipo ( <a href="#">Figura G.3 do Apêndice G</a> )
	6.4- Elaboração de Planos de Ação de Longo Prazo	Lacunas prioritárias a serem preenchidas com Plano de ação de longo prazo - resultado da <a href="#">Etapa 6.3</a> , disponibilidade da ECV para analisar lacunas e identificar possíveis soluções, bibliografia da dissertação disponível para consulta	Planos de ação de longo prazo elaborados em A3 para cada lacuna prioritária a ser fechada por plano deste tipo ( <a href="#">Figura G.4 do Apêndice G</a> )
	6.5- Finalização do Plano Geral de GC	Plano Geral da GC, tabelas de lacunas priorizadas, planos de ação em A3 - resultados das <a href="#">Etapas 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4</a>	Plano Geral de GC elaborado, riscos identificados, recomendações detalhadas

Fonte: Produção da autora.

## **7.1 Etapa 1- Levantamento do AS-IS e do TO-BE do conhecimento no CRC**

Esta é a etapa em que se evidencia o estado atual do conhecimento no CRC, bem como o desejado estado do conhecimento para que sejam realizadas as “operações de LEOP para satélites hélio-síncronos de observação da Terra”, doravante denominadas “operações de LEOP”.

### **7.1.1 Contextualização**

O objetivo é esclarecer a motivação encontrada na necessidade de conhecimento do CRC para a preparação e execução das operações de LEOP, ou seja, na necessidade do CRC de suprir uma lacuna de conhecimento nesta área. Adicionalmente, deve-se esclarecer que a estratégia para superar essa lacuna pode ser identificada como uma solução sob a égide da GC.

A contextualização é importante pois é sempre possível que se encontre resistência de quem tem aversão à mudança ou mesmo de quem acredita que “conhecimento é poder”. Por outro lado, pode sensibilizar as pessoas acerca do tema e nelas estimular o desejo de colaborar e ainda elencar necessidades associadas.

Tendo ciência de que gestão do conhecimento eficaz só poderá ocorrer com a ampla mudança comportamental, cultural e organizacional (DAVENPORT; PRUSAK, 2003), na sequência é feita uma breve introdução ao tema GC, seguida da apresentação de pelo menos um dos estudos de caso referenciado neste trabalho, de forma a compor uma explanação que contribua para o entendimento do tema. Essa ação visa aumentar a receptividade para com os trabalhos que se iniciam.

É necessário ainda elencar os benefícios da implantação da GC no CRC. Eles devem ser claros e específicos, sendo observáveis já no atual estado do conhecimento no CRC e não tão somente após a implementação da estratégia de GC. Isso ajuda a entender o porquê desta estratégia. De forma equivalente, destacam-se os resultados que não se espera desta estratégia.

O resumo das etapas da estratégia para a implantação da GC no CRC é apresentado para finalizar a contextualização.

Explicita-se, na sequência, a hierarquia da ECV do CRC do INPE, detalhando sobre papel e responsabilidade de cada membro para as operações realizadas por este

Centro durante uma missão espacial. Esse levantamento que se pretende conta, primordialmente, com o suporte dos membros da ECV, embora possa se estender a *stakeholders* externos ao CRC, como será ainda analisado ao final da Etapa 1.

### **7.1.2 Coleta de informação por observação sobre o conhecimento no CRC**

O levantamento do estado atual do conhecimento no CRC através de observações no cenário de operações de rotina ocorre com os seguintes passos:

#### **7.1.2.1 Observação para identificação do conhecimento no cenário atual de operações**

Nesta etapa são identificados locais e formas em que o conhecimento explícito está armazenado. São identificadas bases de conhecimento importantes para o negócio do CRC, que são as operações de rastreamento e controle de satélites.

Os documentos que auxiliam o entendimento das operações de rastreamento e controle de satélites devem ser lidos, bem como políticas, procedimentos e hierarquia de trabalho no Centro. Os documentos históricos, relatórios anuais de gestão que forneçam subsídio para o entender o cenário atual, o alinhamento com objetivos estratégicos e indicadores de desempenho utilizados pelo Centro, podem igualmente ser explorados.

Na ECV, o papel realizado pelo **CONDOC**, de oferecer suporte a todos os domínios do conhecimento do CRC pelo controle de documentação de missões conduzidas pelo Centro, é de muita relevância durante as observações. Uma entrevista aberta com este membro pode facilitar a identificação desses documentos, e evidenciar, com relação ao conhecimento explícito para operações, a localização, o nível de atualização, a acessibilidade a ele, a quantidade, os tipos de documentos (procedimentos, relatórios, manual do usuário, manual de sistemas aplicativos, vídeos gravados, etc), como é seu uso, e se há reuso, em que forma se encontra (digital ou impresso). O recurso utilizado, em geral, para armazenar, acessar, controlar e/ou atualizar esse conhecimento, evidencia de que sistemas ou tecnologia o CRC faz uso, ou em que medida o faz para disponibilizar o conhecimento explícito.

Para melhor visualizar toda a documentação utilizada para leitura, uma tabela como a

Tabela 7.2 é utilizada para assentar os dados coletados.

Tabela 7.2: Lista de documentos hipotéticos para leitura

Item	Nome do documento	Objetivo básico da leitura
1	Organização Funcional do CRC	Papéis e Responsabilidades no CRC
2	Relatório de Gestão do INPE 2016	Situação do CRC em RH e atendimento a objetivos estratégicos
3	Plano Diretor do INPE	Objetivos estratégicos gerais
4	Regimento do INPE	Objetivo estratégico do INPE relacionado ao CRC

Fonte: Produção da autora.

Trata-se ainda de localizar documentos (manuais, relatórios, folha de dados, procedimentos operacionais, normas, descritivos, planos, etc), em sua forma digital ou impressa, base de dados, sistemas em geral e sistemas dedicados. O foco é enfim em conhecimento explícito e seu quantitativo. Uma tabela mais abrangente do que a

Tabela 7.2, contendo localização, acessibilidade, atualização e forma de controle pode complementarmente ser preparada.

A cultura vigente no ambiente de operações do CRC é observada para identificar capacitadores, no ambiente e na infraestrutura, que propiciam a fluidez do conhecimento. De forma oposta, elementos ali presentes podem apresentar barreiras à criação e ao compartilhamento do conhecimento. Uma tabela pode ser obtida ao se organizar barreiras e capacitadores da GC observados e que contribuem para o entendimento do fluxo do conhecimento no CRC. A Tabela 7.3 é um exemplo hipotético.

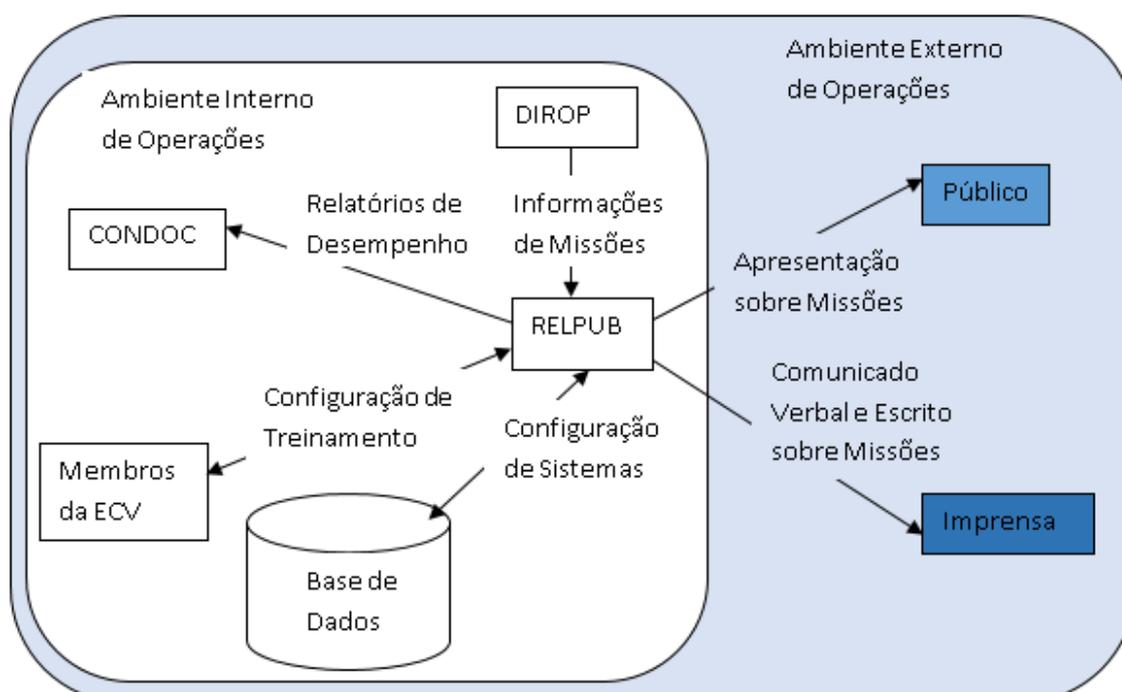
Tabela 7.3: Barreiras x Capacitadores da GC

Barreiras da GC	Capacitadores da GC
Comunicação formal falha entre membros	Confiança entre pessoas
Pouca motivação para compartilhar conhecimento	Grupo virtual para troca de informações no suporte às operações
Falta apoio para aplicar ideias novas	Cultura de pausa para o cafezinho/chá
Documentação com pouco registro digital	Bolsistas

Fonte: Produção da autora.

Contribui ainda para o levantamento desta etapa, uma entrevista aberta com o membro da EVC envolvido em prover recursos para treinamento da ECV e a cargo de compartilhar conhecimento sobre missões com visitantes e a imprensa, o **RELPUB**. Ele pode colaborar com evidências sobre como acontece o fluxo do conhecimento neste Centro e as formas pelas quais este acontece. A Figura 7.2 ilustra o fluxo do conhecimento com relação ao RELPUB, obtido com base em seu papel e sua responsabilidade na ECV (ROZENFELD, 1990).

Figura 7.2: Fluxo do conhecimento com relação ao RELPUB



Fonte: Produção da autora.

Após entrevista aberta também com **CONDOC** e **DIROP** sobre a disponibilização de conhecimento para ser documentado, e no sentido inverso, a disponibilização de documentos a serem utilizados, um levantamento de fluxo semelhante pode ser obtido.

Até esta etapa de observação, a abordagem é independente de domínio de conhecimento do CRC. É ainda um olhar externo buscando identificar a dificuldade ou a viabilidade para implantar a GC.

#### **7.1.2.2 Condensação e apresentação de informação do conhecimento no cenário atual de operações**

O conjunto dos resultados do levantamento realizado até esta etapa de observação deve ser registrado. Uma síntese desses resultados pode ser colocada na forma de tabela, segundo os fatores críticos de sucesso da GC considerados para esta estratégia. São eles: **pessoas, processos e tecnologia**. No que se refere ao fator liderança, também identificado como fator crítico de sucesso da GC, na pesquisa geral demonstrada em Batista (2012), é premissa para esta estratégia haver o total suporte da liderança.

O **objetivo** é melhor visualizar o cenário prestes a receber a estratégia de GC e estabelecer referência para futuros indicadores de desempenho e/ou critérios no acompanhamento da GC. Desta forma, cada fator crítico da GC é detalhado em **dimensões do conhecimento**.

A cada uma das dimensões do conhecimento são atribuídos critérios de avaliação por escala de 1 a 5, onde: 1 é “não identificado”; 2 é “ruim”; 3 é “regular”; 4 é “bom” e 5 é “muito bom”. A

Tabela **7.4** apresenta em seu cabeçalho a síntese dos recursos a serem utilizados para demonstrar os resultados da avaliação.

Tabela 7.4: Tabela para análise dos fatores críticos de sucesso da GC

<b>Fatores Críticos de Sucesso</b>	<b>Dimensões do conhecimento</b>	<b>Exemplos encontrados no CRC</b>	<b>Critérios de avaliação (1 a 5)</b>
<b>PESSOAS</b>	1-Cultura a respeito do conhecimento		
	2-Identificação e Criação do conhecimento		
	3-Compartilhamento do conhecimento		
	4-Uso do conhecimento		
<b>PROCESSOS</b>	1-Suporte a fluxo do conhecimento		
	2-Aplicação do conhecimento		
	3-Reuso do conhecimento		
	4-Alinhamento com objetivos estratégicos		
<b>TECNOLOGIA</b>	1-Infraestrutura de tecnologia no suporte ao conhecimento		
	2-Infraestrutura de tecnologia para acesso ao conhecimento		
	3-Atualização do conhecimento		
	4-Infraestrutura de tecnologia para compartilhar conhecimento		

Fonte: Produção da autora.

A pontuação final de cada dimensão de conhecimento para cada um dos fatores críticos pode ser colocada na forma gráfica, o que permite comparar a situação de cada fator crítico de sucesso da GC.

A análise nesta etapa é uma forma de medir a prontidão para receber a GC ou mesmo identificar o nível de barreiras no caminho adiante. A exemplo do método OKA (*Organizational Knowledge Management*) do Banco Mundial, estudado por Batista (2012) entre os instrumentos de avaliação da maturidade da GC nas organizações, esta análise conta com dimensões de conhecimento alocadas para cada fator crítico de sucesso da GC.

Para Batista (2012) a complexidade do método OKA dificulta a implementação na “grande maioria dos órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, dos três poderes e três níveis de governo” (BATISTA, 2012). E ainda sobre o método OKA, Mallmann (2012) sugere uma adaptação para a realização de

pesquisa em organizações de menor porte e com processos de GC de menor complexidade. Dessa forma, a decisão foi por uma avaliação da maturidade da GC no CRC de forma mais simples, embora ainda considerando várias dimensões de conhecimento para cada fator crítico.

Os membros da ECV atuando como consultores para as operações de LEOP não são entrevistados ou questionados nesta etapa. A necessidade ou conveniência de atuar com eles e outras áreas afins ou mesmo organizações estrangeiras será definida após análise final da Etapa 1.

### **7.1.3 Coleta de informação sobre cada domínio do conhecimento no CRC**

#### **7.1.3.1 Realização de entrevistas**

Esta etapa se inicia com a busca de informações relevantes sobre o conhecimento, através de entrevistas abertas. Para todas as entrevistas abertas é recomendado estabelecer um protocolo que evidencie o foco da entrevista e permita obter do entrevistado informações relevantes sobre o conhecimento em operações do CRC.

O **DIROP** pode detalhar a relação com o **DIRMIS**, que não é de submissão. A pessoa que atua como DIRMIS muitas vezes o faz uma única vez para a missão, enquanto que o DIROP, na ECV, o faz para várias missões, ampliando seu conhecimento. O DIROP, por se tratar de profissional de valiosa experiência e visão de operações sob o ponto de vista do CRC, é quem pode identificar as áreas de conhecimento para cada domínio de conhecimento do CRC com proficiência, inclusive alguma área de conhecimento que escape de ser abordada pelos membros da ECV por falta de profissional atuando na área. Para esse fim, o DIROP é entrevistado nesta etapa.

O objetivo da entrevista é buscar por áreas de conhecimento como as identificadas em Dow et al. (2008b) para o domínio de Operações de Missões, ilustradas na Figura 4.3. Áreas que envolvem preparação (incluindo gerenciamento), planejamento e execução das missões sob responsabilidade do ESA/ESOC (DOW et al., 2008b). No CRC os domínios técnicos do conhecimento para os quais se pretende identificar áreas e campos de conhecimento são: Operações de Satélites, Operações de Dinâmica de Voo e Operações de Solo.

A realização de entrevista aberta com Gerentes de Operações (**GOPSAT**, **GERDIV** e **GOPSOL**) permite identificar “campos de conhecimento” dentro de cada “área de conhecimento” para o “domínio técnico de conhecimento” em que cada um deles atua. Entender sobre a divisão em campos e áreas do conhecimento do CRC permite, entre outras ações, melhor identificar e treinar o profissional a atuar na área. Essa divisão suporta ainda a melhor identificação do estado atual do conhecimento no CRC do INPE.

As perguntas e as respostas de cada uma das entrevistas abertas realizadas com os gerentes responsáveis por cada domínio do conhecimento no CRC são registradas. Uma forma de registrar esse resultado é utilizar uma ferramenta para a elaboração de mapas mentais para representar domínios, campos e áreas de conhecimento extraídos após a entrevista com esses membros. Outra opção é a elaborar uma tabela abrangendo este mesmo conteúdo.

### **7.1.3.2 Aplicação de questionários e realização de entrevistas.**

Esta etapa se inicia com a busca de informações relevantes sobre o conhecimento no CRC através de questionários, sendo completada pela realização de entrevistas estruturadas.

O questionário a ser aplicado aos principais *stakeholders* no CRC é o instrumento, que no formato digital, pode ser encaminhado para o endereço de correio eletrônico de cada membro da ECV do CRC (exceto para DIRMIS, DIROP, CONDIV e RELPUB) para ser respondido. Divide-se em duas partes, a primeira sendo aplicada como questionário, e a segunda que pode ser, opcionalmente, utilizada para entrevista estruturada.

Trata-se de um recurso para identificar o estado atual do conhecimento, localizá-lo e ainda, saber sobre o formato em que se encontra. Um foco em conhecimento tácito, até mais que no explícito, uma vez que **pessoas estão compartilhando** a informação e referenciando-se ao seu conhecimento e ao de outras pessoas, mais do que indicando repositórios físicos. O mesmo aplicando-se para o desejado conhecimento em operações de LEOP.

No Apêndice D encontra-se o questionário adaptado de Liebowitz et al. (2000) para ser aplicado à equipe da ECV do CRC. A abordagem no questionário sobre

“categorias de conhecimento” se relaciona ao fato de a resposta ao questionamento/entrevista poder associar área e campo de conhecimento na mesma resposta, dentro de um domínio do conhecimento.

É um questionário que apresenta questões para os *stakeholders* responderem, conforme sugere Liebowitz et al. (2000) em parte de seu processo de auditoria do conhecimento. São divididas em “Passo 1”, com perguntas do tipo: Que conhecimento é preciso para que realize seu trabalho? Esse conhecimento está disponível para uso? Em que forma está este conhecimento?; e em “Passo 2”, com as do tipo: Que conhecimento é preciso para que realize melhor seu trabalho? Que conhecimento você pode reusar?

O que se pretende no “Passo 1” do questionário é identificar o conhecimento necessário à realização do trabalho atual de cada um dos membros, tendo em vista papéis e responsabilidades inerentes aos membros da ECV.

As respostas às questões 1 e 2, dos Passos 1 e 2, devem ser discutidas individualmente com cada membro da ECV que recebeu o questionário, para melhor entendimento das categorias de conhecimento listadas pelo membro, antes de prosseguir com as questões restantes do Passo 1 (questões 3 a 17) e do Passo 2 (questões 3 a 17) através de entrevistas estruturadas.

Na Figura 7.3 está um exemplo hipotético de resposta ao questionário, em sua parte referente ao estado atual do conhecimento (Passo 1, questões 1 e 2), respondido por um membro da ECV, o GOPSOL.

Figura 7.3: Exemplo hipotético de questionário respondido por GOPSOL

CARGO na ECV:  GOPSOL

**Passo 1: Identificação do conhecimento existente atualmente em uma área específica**

1. Liste especificamente as categorias de conhecimento que você precisa para fazer seu trabalho.

ID do conhecimento	Descrição do conhecimento
1	Procedimentos de configuração das estações terrenas
2	Configuração da rede no CCS e nas estações terrenas
3	Configuração das estações terrenas externas
4	Arquitetura computacional nas estações terrenas e no CCS
5	Coordenação da elaboração dos planos de testes/validação de equipamento e SW de ET s
6	Preparação de cronograma para operações de rotina de solo
7	Coordenação das reconfigurações dos sistemas de solo em operações de emergência
8	Comunicação no idioma inglês

2. Quais categorias de conhecimentos listados na questão 1. estão atualmente disponíveis para você?

ID do conhecimento	Disponibilidade do conhecimento (marque com um "X")		Esclarecimentos relevantes:
	Indisponível	Disponível	
1	X		-----
2		X	Tácito (GOPSOL) ou anotações pessoais
3	X		-----
4		X	Tácito (GOPSOL)
5	X		-----
6	X		-----
7	X		-----
8	X		Curso presencial no INPE apenas para iniciantes

Fonte: Produção da autora.

No “Passo 2”, pretende-se identificar o que falta de conhecimento, considerando a necessidade de preparação e realização de operações de LEOP. Uma visão idealizada que não considera obstáculos.

Aplicados todos os questionários/entrevistas, e de posse das respectivas respostas, inicia-se a condensação e apresentação de informações que revelam como o conhecimento dentro da organização se encontra e como é necessário que esteja para as operações de LEOP.

### **7.1.3.3 Condensação e apresentação das informações do estado atual do conhecimento, por domínio do conhecimento do CRC**

Trata-se esta etapa de ter ciência do que se sabe hoje no CRC. E isso é possível através da coleta de informações que evidenciem como está o conhecimento do CRC em termos de pessoas, processos operacionais pelos quais seus conhecimentos interagem, e tecnologia (fatores críticos da GC) para o estado atual do conhecimento no CRC.

As respostas à entrevista/questionário para o estado atual (Passo 1 – todas as questões) abordam o conhecimento necessário no CRC para execução com sucesso das operações de rotina. Suas respostas podem até mesmo revelar que já no estado atual existem lacunas de conhecimento nas operações conduzidas pelo CRC, mesmo que não inviabilizem o sucesso das operações.

As informações obtidas com as respostas de cada membro da ECV ao questionário/entrevista são documentadas em planilha específica, com referência a cada membro da ECV. O **objetivo** é extrair do cenário que as respostas do Passo 1 revelam uma caracterização como a indicada no cabeçalho da tabela ilustrada na Figura E.2 do Apêndice E.

A construção de uma tabela como esta visa consolidar informações coletadas das respostas de todas as questões do Passo 1 do questionário/entrevista, e ainda facilitar a identificação das necessidades de *stakeholders*, no estado atual do conhecimento para o CRC, que tiverem sido levantadas nesta etapa.

É válido destacar que o tempo decorrido entre o levantamento dos estados AS-IS e TO-BE e a análise que se faz na sequência deve ser tal que as informações não percam a validade devido a alguma mudança de cenário.

O próximo passo é obter o estado desejado do conhecimento no CRC.

### **7.1.3.4 Condensação e apresentação das informações do estado desejado do conhecimento, por domínio do conhecimento do CRC**

Trata-se esta etapa de evidenciar o que é preciso saber para preparar e realizar operações de LEOP. As informações que evidenciem como é necessário que esteja o conhecimento do Centro para operações de LEOP devem ser então coletadas, levando em consideração os fatores críticos da GC, para o estado desejado do conhecimento no CRC.

As respostas à entrevista/questionário para o estado desejado (Passo 2 – todas as questões) abordam o conhecimento necessário no CRC para execução com sucesso das operações de LEOP. Suas respostas podem revelar dificuldade de vislumbrarem o desejado estado do conhecimento para CRC. Isso porque lacunas existentes já no estado atual do conhecimento podem dificultar a identificação do necessário conhecimento.

As informações obtidas com as respostas de cada membro da ECV ao questionário/entrevista é de forma equivalente tratadas como para o estado AS-IS. O cabeçalho da tabela ilustrada na Figura E.3 do Apêndice E deve ser o utilizado para caracterização destas informações. O objetivo é facilitar a identificação das necessidades de *stakeholders*, no estado desejado do conhecimento para o CRC, que tiverem sido levantadas nesta etapa.

Na sequência, a condensação e apresentação de informações que revelam como o conhecimento dentro do CRC flui.

#### **7.1.3.5 Condensação e apresentação das informações do fluxo do conhecimento, por domínio do conhecimento do CRC**

Esta ação tem o suporte do questionário/entrevista na parte das respostas às perguntas relacionadas a evidenciar como conhecimento explícito e conhecimento tácito fluem de onde estão para onde são necessários dentro do CRC. Permite entender onde as pessoas no CRC encontram o conhecimento que usam em suas atividades e como compartilham o conhecimento que obtêm no processo de realizar essas atividades ou até que ponto o fazem.

A análise do fluxo do conhecimento passa por pessoas, processos e tecnologia. Entender como flui o conhecimento no CRC é importante para identificar interrupções ou “gargalos” que existam neste fluxo para operações de missões cujo controle já está sob a responsabilidade deste Centro. Identificar como deve fluir o conhecimento para as operações de LEOP é importante para que a ausência ou a interrupção de fluxo sejam supridas e o estado desejado de compartilhamento e transferência de conhecimento seja atingido.

Nas respostas, o entrevistado, muitas vezes, ao identificar a categoria de conhecimento relevante para seu trabalho, indiretamente o faz relacionando

ferramentas ou sistemas e procedimentos ou políticas que utiliza para realizar esse trabalho. Esta informação é útil ao se tratar de entender o fluxo do conhecimento do CRC em sua dependência da tecnologia. Também é útil para entender sobre a importância de processos que permitam o conhecimento fluir.

A tabela de **Popularidade** onde estão listados como fontes de conhecimento todos os membros da ECV, especialistas de outras áreas, bibliotecas, base de dados, sites ou locais, que tenham sido referenciados nas respostas de questionários e entrevistas ou obtidos nas observações, é utilizada. Trata-se de tabela como a ilustrada da Figura E.1 do Apêndice E. O objetivo desta tabela é apresentar de forma condensada a informação sobre a quantidade de acessos (para busca de conhecimento) de cada um, identificando quem o acessa e com que finalidade (compartilhar ou transferir conhecimento) contribuindo para evidenciar o fluxo do conhecimento no estado AS-IS.

O fluxo do conhecimento no estado AS-IS é evidenciado pelas informações obtidas das respostas de cada membro da ECV ao questionário/entrevista e pode ser documentado segundo uma caracterização como a indicada no cabeçalho da tabela ilustrada na Figura E.4 do Apêndice E. E é a partir das informações condensadas nesta tabela que conseqüentemente se pode evidenciar as necessidades de fluxo de conhecimento no estado AS-IS para o CRC. São informações sobre o conhecimento, tais como: de quem ou de onde é obtido, com quem é compartilhado, para quem é transferido ou onde é armazenado quando gerado, e se quem ou o que deveria disponibilizá-lo, realmente o faz.

Acrescente-se a esta apresentação de informações, as observações locais e o entendimento de papéis e responsabilidades previstos para os membros da ECV. O objetivo é identificar ativos de conhecimento e poder entender sobre seus processos de criação e movimentação, de crescimento, até mesmo em “conversas de bebedouro”, pois, como na citação de Davenport e Prusak (2003), “na economia regida pelo conhecimento, conversar é trabalhar”!

O fluxo identificado através destas informações pode ser de uma só via, representando uma transferência de conhecimento e não seu compartilhamento. Particularmente, pode se observar ausência de fluxo do conhecimento quando através de um procedimento ou de uma prática (processo) o conhecimento é gerado

e a partir deste ponto nenhuma outra ação é identificada para que o mesmo seja compartilhado, transferido ou armazenado. São ações que permitem que o conhecimento possa ser reutilizado, ou ainda, atualizado.

É possível ainda, nesta etapa, identificar acesso a repositórios de conhecimento que se espera que existam para as operações de LEOP, bem como a pessoas detentoras do conhecimento necessário ao CRC. Uma imagem do fluxo do conhecimento no estado TO-BE. E, igualmente como feito para o estado AS-IS, uma tabela de **Popularidade** é obtida.

O fluxo do conhecimento no estado TO-BE é evidenciado pelas informações obtidas das respostas de cada membro da ECV ao questionário/entrevista e pode ser documentado segundo uma caracterização como a indicada no cabeçalho da tabela ilustrada na Figura E.5 do Apêndice E.

Da mesma forma como o feito para o estado AS-IS, a necessidade de fluxo de conhecimento no estado TO-BE no CRC pode ser evidenciada.

O objetivo final é buscar ciência de como está a “saúde” do conhecimento da ECV, entendendo sobre como o mesmo flui no CRC. Isto porque pode se tornar evidente que gerentes e especialistas em domínio específico do conhecimento podem não estar sendo buscados como fonte de conhecimento. É o caso de saber aproveitar o caminho não esperado que se estabeleceu para a obtenção do conhecimento, ou ainda, o caso de avaliar se está havendo desperdício de recursos .

O entendimento de como estão as expectativas de conhecimento para o futuro e se falta o necessário fluir do conhecimento também é possível nesta etapa. E ainda, acrescente-se que conseguir identificar necessidades de fluxo melhora a capacidade de desenhar soluções relativas a fluxo do conhecimento no CRC.

Um exemplo, no nível da organização como um todo, de importância da preocupação com o fluxo do conhecimento é a NASA providenciando os eventos do “NASA *knowledge* 2020” (NASA, 2015b). Seu objetivo é envolver os membros da comunidade de conhecimento da NASA e os profissionais de projeto para ajudar a NASA a melhorar o fluxo de conhecimento crítico em toda a Agência e mesmo para fora dela.

Na continuidade da análise, requisitos devem ser derivados das necessidades de conhecimento identificadas, incluindo as obtidas acerca do fluxo.

#### **7.1.4 Análise e interpretação das informações sobre o conhecimento**

Esta etapa considera evidenciar para cada domínio do conhecimento como está o equilíbrio dos pilares que, contando com o apoio da liderança, sustenta a GC: pessoas, processos e tecnologia.

A divisão em domínio de conhecimento objetiva esclarecer que pilar da GC que no CRC melhor sustenta o conhecimento no estado atual e no desejado dentro de cada domínio de conhecimento. Significando que, mais adiante, ações específicas devem ser tomadas para cada domínio de conhecimento se o nível de um determinado pilar da GC diferir de um domínio para outro. Da mesma forma, ações podem ser unificadas se for observado que para determinado pilar da GC o nível é equivalente em diferentes domínios de conhecimento.

A interpretação do estado em que se encontra o conhecimento e seu fluxo no CRC na situação atual e na situação desejada é feita com base nas necessidades relativas a conhecimento que foram evidenciadas até esta etapa. São necessidades resultantes da interpretação das observações locais e do questionário/entrevista respondido por membros da ECV e que já estão apresentadas de forma condensada em tabelas de etapa anterior.

Nesta etapa são ainda derivados requisitos das necessidades dos *stakeholders* (ECV do CRC do INPE). Isso significa que as necessidades são transcritas para requisitos, de forma que fique evidente o que desejariam ter capacidade de fazer, no estado atual e no estado desejado. Pode tratar-se também de necessidades que envolvam restrições.

Os requisitos podem ser decorrentes de necessidades que perpassam as mesmas dimensões do conhecimento já definidas para cada fator crítico de GC, embora aqui já não se detalhe a análise por essas dimensões.

Após obtidos os requisitos trata-se de evidenciar o ranking entre o quantitativo dos requisitos relacionadas a cada fator crítico da GC. A interpretação deste ranking é de que quanto maior a quantidade de requisitos evidenciados sob um dado fator crítico, dos três em questão, mais profunda se revela a lacuna a ser abordada e, portanto, mais incisivas devem ser as ações para supri-la.

Trata-se da obtenção de uma referência para guiar as ações no sentido de que o equilíbrio entre esses três fatores críticos seja atingido, em especial a partir da etapa de priorização das lacunas a serem fechadas. Uma relação de equilíbrio, onde **tecnologias** adequadas possam prover suporte a **processos** que as **pessoas** utilizam para gerar, usar, transferir, compartilhar o conhecimento e alavancar o conhecimento no CRC.

E muito embora o equilíbrio dessa tríade não seja unanimidade, conforme demonstram estudos como o apresentado por Neves e Varvakis (2017), e que não há criação de novo conhecimento na organização sem pessoas (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), é este equilíbrio que se busca para que círculos virtuosos de geração do conhecimento aconteçam (TERRA, 2008).

Desta forma, a análise e a interpretação das informações coletadas são tratadas na sequência.

#### **7.1.4.1 Análise para obtenção de requisitos do conhecimento AS-IS e do conhecimento TO-BE**

Os requisitos são derivados a partir das necessidades de conhecimento evidenciadas para o estado AS-IS, com a composição de tabela como a da Figura E.2 do Apêndice E e para o estado TO-BE, com a composição de tabela como a da Figura E.3 do Apêndice E. Trata-se de analisar cada necessidade e na sequência desdobrar cada uma delas em um ou mais requisitos.

Para requisitos de conhecimento identificados para o estado AS-IS, é preenchida uma tabela como a da Figura E.6 do Apêndice E. Igualmente se procede para requisitos de conhecimento identificados para o estado TO-BE, considerando uma tabela como a da Figura E.7 do Apêndice E.

#### **7.1.4.2 Interpretação dos requisitos do conhecimento AS-IS e do conhecimento TO-BE**

A partir de requisitos já identificados e anotados em tabela é feita a categorização de cada um deles como sendo requisito relacionado ao fator crítico de GC “pessoas” (ReqPe), “processos” (ReqPr) ou “tecnologia” (ReqTe).

O preenchimento de cada uma das tabelas como as da Figura E.6 e Figura E.7 do Apêndice E pode ser finalizado com informações que se referem ao ranking dos fatores críticos da GC por domínio de conhecimento.

#### **7.1.4.3 Análise para obtenção de requisitos de fluxo do conhecimento AS-IS e de fluxo do conhecimento TO-BE**

Nesta etapa semelhante análise de requisitos de faz a partir das necessidades de fluxo de conhecimento já assentada em tabelas como as da Figura E.4 do Apêndice E para o estado AS-IS e da Figura E.5 do Apêndice E para o estado TO-BE.

Para requisitos de fluxo de conhecimento identificados para o estado AS-IS, é preenchida uma tabela como a da Figura E.8 do Apêndice E e para o estado TO-BE, uma tabela como a da Figura E.9 do Apêndice E.

#### **7.1.4.4 Interpretação dos requisitos do fluxo de conhecimento AS-IS e do fluxo de conhecimento TO-BE**

A partir de requisitos de fluxo já identificados, é feita a categorização de cada um dos requisitos. Na sequência, tabelas como as da Figura E.8 e Figura E.9 do Apêndice E podem ser preenchidas.

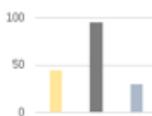
#### **7.1.4.5 Interpretação geral dos requisitos**

A ampliação de participação de outros *stakeholders* das operações de rastreamento e controle de satélites conduzidas pelo CRC pode ser avaliada a partir desta etapa tendo por base os resultados AS-IS e TO-BE para os fatores críticos da GC.

É considerado nesta análise que o nível de maturidade em que se encontra a GC, segundo o pilar ou fator crítico da GC, é tanto maior quanto menor for o número de requisitos alocados para aquele fator crítico.

O gráfico na Tabela 7.5 ilustra uma situação hipotética obtida até esta etapa.

Tabela 7.5: Quantitativo total de requisitos alocados para cada fator crítico nos estados AS-IS e TO-BE nos três domínios do conhecimento

Domínio do Conhecimento	Gráfico do Ranking dos requisitos AS-IS (ReqPe x ReqPr x ReqTe) por domínio de conhecimento	Gráfico do Ranking dos requisitos TO-BE (ReqPe x ReqPr x ReqTe) por domínio de conhecimento
Operações de Satélites		
Operações de Dinâmica de Voo		
Operações de Solo		

Fonte: Produção da autora.

A análise dos dados hipotéticos deste gráfico no estado AS-IS revela que há considerável discrepância entre o nível de maturidade em que se encontra cada fator crítico da GC dentro de cada domínio de conhecimento. Há portanto que se buscar ações que conduzam ao equilíbrio entre os pilares da GC, e atender a requisitos para fechamento de lacunas de conhecimento críticas, certamente será uma delas.

Já no estado TO-BE, a discrepância entre a quantidade de requisitos relacionados a cada fator crítico é menor, demonstrando que o nível de maturidade entre os três fatores é semelhante.

O objetivo nesta análise final da Etapa 1 é, se necessário for, juntar mais pessoas para a realização de atividades visando compartilhar conhecimento, entender o fluxo de conhecimento que há (estado AS-IS) e pode haver (estado TO-BE) internamente e externamente ao CRC e ao INPE.

Como acontece na NASA, onde os Chefes de Escritório de Conhecimento (CKO) ajudam a garantir que conhecimento e lições críticas permaneçam passíveis de serem procurados, encontrados e adaptados, facilitando e integrando em toda a Agência o Sistema de Conhecimento através de entrevistas, foruns, conferências, publicações, pesquisas e propostas em plataforma digital (LIEBOWITZ, 2016). E mais, estendem a rede de conhecimento da NASA para além da própria Agência, incluindo pessoal da indústria, acadêmicos, outras agências do governo, pesquisadores e agências espaciais estrangeiras (LIEBOWITZ, 2016).

Desta forma, a etapa a ser incrementada seria para a realização de eventos como Café do Conhecimento e Workshops, conforme seja a amplitude do objetivo a ser atingido com o evento. São indicados:

- a) Café do Conhecimento - interno ao CRC do INPE, dentro do Segmento Solo, envolvendo Segmento Solo Controle (Engenharia de Sistemas e Engenharia de Operações);
- b) Workshop - interno ao INPE, dentro do Segmento Solo, envolvendo Segmento Solo Controle (Engenharia de Sistemas e Engenharia de Operações) e Segmento Solo de Aplicação;
- c) Workshop - interno ao INPE, envolvendo Segmento Solo, em geral, e Segmento Espacial. Um workshop com essa abrangência é igualmente recomendado para desenvolver o Conceito de Operações (CONOPS) para novas missões espaciais;
- d) Workshop - externo ao INPE envolvendo organizações ou empresas estrangeiras de atividades correlatas e/ou agências espaciais estrangeiras.

O Apêndice F apresenta passos recomendados para a realização destes eventos. Porém devido a maior abrangência destes eventos não estão aqui previstas planilhas para coleta e análise das informações resultantes. As próximas etapas desta estratégia não preveem que tenham sido realizados eventos envolvendo áreas fora do CRC do INPE.

A etapa de validação com os *stakeholders*, dos requisitos identificados, vem na sequência.

## **7.2 Etapa 2 - Validação com os *stakeholders***

Esta é a etapa em que se verifica se as necessidades dos *stakeholders* foram corretamente interpretadas no processo de derivar requisitos. A validação ocorre tanto para requisitos resultantes das observações locais, quanto dos resultantes da interpretação das necessidades dos *stakeholders* (entrevistas e questionário/entrevista).

### **7.2.1 Obtenção do Documento de Requisitos de *Stakeholders* do CRC**

Trata-se de elaborar uma documentação a ser apresentada aos *stakeholders* que resume o caminho percorrido para obter as informações necessárias à composição do documento. Deve conter ainda os requisitos identificados após a análise da necessidade declarada por eles, ao longo da Etapa 1.

Este documento contém o que foi identificado como requisito necessário para o conhecimento no estado atual, de forma que melhor se realize as atividades operacionais neste Centro do INPE. De forma equivalente, contém os requisitos para o estado desejado de conhecimento, para preparação e realização de operações de LEOP.

É parte deste documento uma tabela com informações que resguardam o vínculo do *stakeholder* com a respectiva necessidade levantada, o requisito ou os requisitos gerados a partir dessa necessidade, e complementos ou justificativas que suportem o entendimento acerca do requisito. Trata-se de um Documento de Requisitos de *Stakeholders*, que garante ainda, informação sempre disponível aos interessados.

Neste documento, uma tabela como a da Figura E.10 do Apêndice E é utilizada para condensar todos os requisitos, com a preocupação de manter a rastreabilidade, com o domínio do conhecimento, área de conhecimento, campo do conhecimento, categorias identificadas pelos membros da ECV e necessidades dos *stakeholders*. Essa rastreabilidade pode garantir ao *stakeholder* o entendimento sobre o atendimento a sua necessidade. A rastreabilidade ajuda entender ainda em que momento houve algum desvio que impediu a implementação do requisito derivado de sua necessidade.

Além disso, algumas necessidades podem ser comuns a vários domínios de conhecimento e isso torna os requisitos igualmente comuns a estes domínios de conhecimento. Manter a rastreabilidade é igualmente importante nesses casos.

São exemplos de requisitos que se aplicam aos três domínios do conhecimento do CRC: Membros da ECV devem ter acessível uma estratégia de compartilhamento do conhecimento definida para o CRC; Membros da ECV devem participar de eventos externos com periodicidade definida; DIROP deve adotar uma política de aproveitamento das lições aprendidas para as atividades operacionais da ECV e Membros da ECV devem saber localizar especialistas com o conhecimento em operações que necessitam.

Na sequência é preparada uma formalidade de comunicação com o *stakeholder* para validação dos requisitos.

### **7.2.2 Elaboração de Formulário para Validação dos Requisitos com os Stakeholders**

O formulário para validação dos requisitos acompanha o Documento de Requisitos de *Stakeholders* e é entregue junto com o mesmo para a validação com os interessados. A Figura 7.4 ilustra um exemplo desse formulário.

Figura 7.4: Formulário de Validação Técnica

<b>Formulário de Validação Técnica</b>	
Formulário de Validação Técnica das necessidades levantadas e dos requisitos derivados destas necessidades para a Etapa 1: "Levantamento do AS-IS e do TO-BE do conhecimento no CRC" da estratégia para implantação da Gestão do Conhecimento no Centro de Rastreamento e Controle de Satélites do INPE	
<b>Assinale o domínio técnico do conhecimento:</b>	<input type="checkbox"/> Operações de Satélites <input type="checkbox"/> Operações de Dinâmica de Voo <input type="checkbox"/> Operações de Solo <input type="checkbox"/> outro:
<b>Cargo/Ocupação:</b>	
<b>Papel desempenhado na ECV:</b>	
<b>Tempo de experiência na ECV:</b>	
<b>Itens para avaliação:</b>	
a) Interpretação da necessidade	<input type="checkbox"/> muito satisfatória <input type="checkbox"/> satisfatória <input type="checkbox"/> pouco satisfatória <input type="checkbox"/> insatisfatória
b) Fidelidade do requisito	<input type="checkbox"/> muito satisfatória <input type="checkbox"/> satisfatória <input type="checkbox"/> pouco satisfatória <input type="checkbox"/> insatisfatória
c) Observações	<input type="checkbox"/> sem observações <input type="checkbox"/> com observações:
<b>Nome completo:</b>	
<b>Local / Data:</b>	

Fonte: Adaptado de Silva (2017).

Trata-se de um formulário que contém campos para identificação do *stakeholder* de forma que seja possível um *feedback* para algum ajuste na interpretação da necessidade ou dos requisitos. E caso seja necessário deve haver uma nova validação. Este formulário objetiva enfim coletar as impressões sobre o grau de satisfação dos *stakeholders* com a interpretação da necessidade e dos requisitos dela derivados.

Na sequência, cada *stakeholder* da ECV do CRC recebe um formulário como este junto com o Documento de Requisitos do *Stakeholder*.

### 7.2.3 Apresentação do Documento de Requisitos de *Stakeholders* para fins de validação

A validação se inicia com a apresentação aos *stakeholders* do Documento de Requisitos de *Stakeholders*. Na sequência, solicita-se que anotem em formulário

específico (Formulário de Validação Técnica) as inconsistências encontradas ou quaisquer outros comentários.

Todos os membros da ECV do CRC recebem esta solicitação de validação de requisitos, inclusive DIROP, CONDOC e RELPUB. Na sequência, é solicitado a eles a devolução com marcações e anotações que julguem necessárias.

A exclusão da etapa de validação pode ocasionar erros de interpretação dos interesses dos *stakeholders* e, por consequência, a indicação de soluções que não se apliquem ou que sejam de pouca eficácia.

#### **7.2.4 Análise sobre a validação dos requisitos**

Após a manifestação dos *stakeholders* é feita uma análise das impressões dos *stakeholders* acerca das necessidades e dos requisitos contidos no Documento de Requisitos de *Stakeholders*.

Para suporte a esta análise os dados são contabilizados em tabela (possivelmente convertida em gráfico), que permita verificar de forma quantitativa e qualitativa a aceitação dos requisitos.

Esta etapa é importante pois, de posse de requisitos validados, pode-se derivar com mais segurança, requisitos que as soluções devem apresentar. A próxima etapa só acontece depois que toda pendência a respeito da interpretação de necessidades/requisitos é solucionada. Requisitos são re-escritos e submetidos a nova validação até que reflitam a real necessidade do *stakeholder*.

#### **7.2.5 Atualização de Documento de Requisitos de *Stakeholders***

Uma nova versão do Documento de Requisitos de *Stakeholders* é gerada com as atualizações provenientes das ações de validação de requisitos. Este documento, em sua versão atualizada, deve ser utilizado toda vez que algum requisito tiver que ser rastreado até sua origem. Requisitos estes que, agora validados, são mandatórios para conduzir à correta identificação de lacunas específicas do conhecimento no CRC, no estado atual e no estado desejado, e a possíveis soluções.

A etapa seguinte trata de identificar barreiras e capacitadores existentes no CRC, bem como de entender sobre o cenário externo a este Centro. Esta etapa de identificação faz parte de ter ações adequadas para realizar a GC, pois é importante o conhecimento do nível de prontidão local para recebê-la.

### **7.3 Etapa 3 - Identificação de Barreiras e Capacitadores da GC**

Nesta etapa é trilhado o caminho para identificar requisitos já presentes no CRC e que facilitam a implantação da GC e ainda, aqueles que a dificultam.

#### **7.3.1 Obtenção de informação sobre barreiras e facilitadores da GC para CRC**

Trata-se de identificar nesta etapa se as barreiras e os capacitadores de GC resultantes de observações locais no CRC são equivalentes às impressões obtidas através de realização de questionário/entrevista com os membros da ECV para o estado AS-IS do conhecimento ou se são complementares. São barreiras e capacitadores presentes no ambiente de operações, na forma como acontecem as operações.

As informações sobre barreiras e capacitadores da GC no estado AS-IS resultantes das entrevistas já estão assentadas em tabela, como a do formato da Figura E.2 do Apêndice E, sugerida para preenchimento na Etapa 1.

Em especial, as considerações com relação às barreiras da GC no estado AS-IS devem ser registradas com atenção para entender possíveis consequências no discernimento sobre o estado TO-BE do conhecimento no CRC.

Para obtenção de tabela de barreiras e capacitadores da GC no estado TO-BE, as impressões obtidas através de realização de questionário/entrevista com os membros da ECV para o estado TO-BE do conhecimento são extraídas de tabela, como a do formato da Figura E.3 do Apêndice E, sugerida para preenchimento na Etapa 1.

Uma tabela, com o cabeçalho conforme sugerido na Figura 7.5, condensa as informações de barreiras e capacitadores de GC nos estados AS-IS e TO-BE.

Figura 7.5: Cabeçalho para Tabela Barreiras x Capacitadores da GC

AS-IS		TO-BE	
Barreiras da GC	Capacitadores da GC	Barreiras da GC	Capacitadores da GC

Fonte: Produção da autora.

Ter essas informações de forma estruturada facilita identificar ações que venham a ser propostas para eliminação de lacunas de conhecimento priorizadas no CRC, que devem considerar vencer as barreiras já identificadas, bem como usufruir do que já está em uso para facilitar a GC.

Na sequência o que se faz é avaliar ambiente externo.

### 7.3.2 Obtenção de informação sobre oportunidades e ameaças do ambiente externo para CRC

Nesta etapa, o cenário atual de operações do CRC é visto como parte de um cenário mais abrangente para operações de satélites, um ambiente externo em suas várias dimensões (econômica, social, legal, política, tecnológico e ambiental) (KAPLAN; NORTON, 2008). Os Gerentes de Operações e DIROP são consultados para a realização da análise. Da mesma forma, o cenário desejado de operações de LEOP, é inserido numa perspectiva futura de ambiente externo e, novamente, Gerentes de Operações e DIROP são convidados a participar desta análise.

Para o estado atual do conhecimento e para o desejado, trata-se ainda da realização de uma análise que considera olhar para os próprios indicadores e para indicadores de tendências que se apliquem ao cenário de operações. Trata-se ainda de entender os elementos que compõem o ambiente externo e que *stakeholders* nele atuam, para então considerar as influências deste ambiente. Ações como estas contribuem para que a contextualização da situação atual e da desejada do Centro esteja suprida de informações suficientes para uma avaliação adequada.

E para condensar as informações de oportunidades e ameaças do ambiente externo identificadas para as operações do CRC, nos estados AS-IS e TO-BE, é utilizada uma tabela, com o cabeçalho conforme sugerido na Figura 7.6.

Figura 7.6: Cabeçalho para Tabela Oportunidades x Ameaças

AS-IS		TO-BE	
Oportunidades	Ameaças	Oportunidades	Ameaças

Fonte: Produção da autora.

De posse dessas informações, a análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) é o próximo passo.

### 7.3.3 Realização de análise SWOT

A análise SWOT é realizada para a finalização da Etapa 3, com a identificação de oportunidades e ameaças do ambiente externo às operações de satélites nos estados AS-IS e TO-BE, e de fraquezas e fortalezas do ambiente interno ao Centro, no presente e na perspectiva de futuro.

A Figura 7.7 ilustra a matriz SWOT usada para assentar o resultado da análise.

Figura 7.7: Matriz SWOT para o CRC

	Favorável ao objetivo estratégico relacionado ao CRC	Desfavorável ao objetivo estratégico relacionado ao CRC
Ambiente Interno	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Ambiente Externo	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS

Fonte: Produção da autora.

O objetivo é obter subsídios, na situação em que se encontra o CRC, no que se refere a seus pontos fortes e fracos, para as ações necessárias à coerência das atividades operacionais do CRC com a realidade externa em que está imerso. Aproveitando as oportunidades e protegendo-se de ameaças dessa realidade externa. E no que se refere ao ambiente externo, este deve ser sempre monitorado ao longo do caminho, uma vez que não há controle deste Centro sobre ele.

A Tabela 7.6 é preenchida com os pontos fortes e os pontos fracos para o estado AS-IS, já considerando o que o ambiente externo ofereça. Uma divisão por fator crítico associado é feita no preenchimento desta tabela.

Tabela 7.6: Matriz de Pontos Fortes e Pontos a serem melhorados – estado AS-IS

<b>Fator Crítico de GC</b>	<b>Pontos Fortes</b>	<b>Pontos a serem melhorados</b>
<b>Pessoas</b>		
<b>Processos</b>		
<b>Tecnologias</b>		

Fonte: Adaptado de Batista (2012).

A Tabela 7.6 também contribui com subsídios para planos de ação associados ao fechamento das lacunas de conhecimento prioritárias identificadas no CRC. Uma tabela como esta é igualmente preenchida para o estado TO-BE. O resultado dessa análise é relevante para ações direcionadas à GC no CRC.

Nesta etapa, com as informações obtidas já se pode ter ciência das dificuldades e facilidades que a GC encontrará no caminho para resolver o problema relacionado a conhecimento em operações de LEOP. E diante da premência de obter o conhecimento em operações de LEOP é preciso saber, em resumo, que conhecimento existe e qual está faltando, além de saber quem o utiliza e para que o faz. É preciso definir o Mapa do Conhecimento do CRC.

#### **7.4 Etapa 4 - Definição do Mapa do Conhecimento do CRC**

Esta é a etapa em que o mapa do conhecimento estratégico para que o CRC realize as operações de rastreamento e controle de satélites é elaborado – o que o CRC sabe. É neste mapa que podem ser identificadas ainda as lacunas de conhecimento do CRC – o que o CRC não sabe.

#### **7.4.1 Definição do objetivo do mapa do conhecimento**

O objetivo do mapa do conhecimento do CRC, que evidencia o conhecimento relevante que o CRC possui para realização de operações de rotina e para operações de LEOP, deve ser definido com o suporte das hierarquias superiores da ECV. Essa definição permite o melhor aproveitamento do mapeamento do conhecimento em benefício deste Centro e esclarece sobre sua aplicação.

#### **7.4.2 Obtenção de informações sobre o conhecimento explícito e tácito nos estados AS-IS e TO-BE para o mapa inventário de conhecimento**

As informações para compor o **mapa inventário do conhecimento** no estado AS-IS são aquelas obtidas na Etapa 1 e validadas na Etapa 2. O mesmo é válido para compor o mesmo tipo de mapa no estado TO-BE. Essas informações devem ser estruturadas conforme disposto no cabeçalho da tabela ilustrada na Figura E.11 do Apêndice E.

Para completar o mapa inventário do conhecimento, é útil evidenciar o conhecimento para exercer a responsabilidade do DIROP de acordo com o que a descrição do cargo prevê. O DIROP é um dos membros com os quais se realiza uma entrevista estruturada e as perguntas desta entrevista devem ser pré-elaboradas com base em particularidades do cargo que ocupa e de lições aprendidas de outras missões.

A abordagem para coletar o entendimento de seu conhecimento pode ser através de *Storytelling*. Portanto, conta com a coletânea prévia da impressão de outros membros da ECV sobre sua atuação como DIROP em operações de rotina. Inclua-se ainda sua atuação em operações de LEOP de satélites mais simples, como o de coleta de dados, e portanto, quem sabe, na realização de alguns “go” / “no go” em momento decisivos para uma fase inicial da missão. Esta entrevista estruturada realizada com o DIROP é, preferencialmente, gravada em vídeo, mas pode ser registrada com os recursos disponíveis.

As informações do mapa inventário do conhecimento podem apresentar *links* que conduzam a fontes de conhecimento relacionadas e, ainda ser apresentadas em diferentes cores na sua composição.

Adicionalmente, ter evidenciado neste mapa os “campos” de conhecimento pertinentes à área e a domínio de conhecimento do CRC facilita qualquer ação no sentido de busca ou capacitação de profissionais para o trabalho no CRC.

Talvez ainda nesta etapa fique transparente a visão que muitos têm de que conhecimento é poder e que, portanto, mantê-lo guardado lhe assegurará poder por mais tempo (DAVENPORT; PRUSAK, 2003). Uma barreira à GC que pode estar presente na cultura do CRC, ou não.

O mapa inventário do conhecimento trata sobre conhecimento explícito e tácito. Já o fluxo do conhecimento no CRC torna-se evidente no mapa do fluxo do conhecimento, o qual é tratado na sequência.

#### **7.4.3 Obtenção de informações sobre o fluxo do conhecimento nos estados AS-IS e TO-BE para o mapa do fluxo do conhecimento**

As informações para compor esse **mapa de fluxo do conhecimento** no estado AS-IS são aquelas obtidas na Etapa 1 e validadas na Etapa 2 sobre o fluxo do conhecimento no CRC. O mesmo se aplica para compor o mapa deste tipo no estado TO-BE. Todas essas informações devem ser estruturadas conforme disposto no cabeçalho da tabela ilustrada na Figura E.12 do Apêndice E.

O mapa do fluxo do conhecimento pode ser disposto, visualmente, com o uso de ferramentas adequadas. No contexto da GC, a análise de redes sociais (SNA – Social Network Analysis) permite mapear as relações entre pessoas de forma a identificar os fluxos de conhecimento, tais como: de quem as pessoas buscam informações e conhecimento? com quem eles compartilham suas informações e conhecimentos? São relações informais, muitas vezes não evidentes na hierarquia da organização. Evidenciam relações que podem facilitar ou impedir a criação e o compartilhamento de conhecimento (SERVIN; DE BRUN, 2005). Desta forma, uma ferramenta de software para análise de redes sociais é útil para mapear o fluxo do conhecimento no CRC.

Como resultado da visualização final deste fluxo nos três domínios de conhecimento, nos estados AS-IS e TO-BE, pontos que necessitem de interferência, pelo fato de bloquearem o compartilhamento do conhecimento ou mesmo porque têm pouco acesso ou acesso intenso, podem ser identificados.

Ter acesso a essa visão macro do fluxo em cada domínio do conhecimento capacita o CRC a tomar ações efetivas para que novos conhecimentos sejam criados e utilizados, assim como para a busca de novas fontes. Isto porque são pessoas interagindo e promovendo geração de conhecimento com potencial de ser transferido, compartilhado, armazenado, atualizado e reutilizado.

A leitura deste mapa é um suporte à identificação de membros na ECV (ou fora dela) excessivamente buscados pelo conhecimento que detêm. Também é suporte para identificar quais estão desconhecidos como detentores de conhecimento, não o possuem ou mesmo pouco compartilham seu conhecimento. Trata-se da capacidade de identificar “silos de conhecimento”, que tanto podem prejudicar as atividades operacionais internas ao CRC, como as externas a ele. E ainda, as atividades operacionais internas ao INPE ou mesmo as externas a ele.

O mapa do fluxo do conhecimento pode evidenciar o que, genericamente, denominam-se “lacunas de conhecimento”, e que no contexto de fluxo de conhecimento significam ineficiências ou falha deste fluxo.

De posse dos mapas inventário e do fluxo do conhecimento, a composição do mapa do conhecimento no CRC é feita na sequência.

#### **7.4.4 Obtenção do mapa do conhecimento do CRC**

De forma visual o **mapa do conhecimento** é a junção do **mapa inventário do conhecimento** e do **mapa do fluxo do conhecimento** em um único documento.

O mapa oferece suporte ao CRC para saber onde a perda de determinado membro da ECV afeta as operações, para a identificação de tecnologia adequada às necessidades de conhecimento da equipe, e ainda, caso necessário, para o remanejamento de membros da equipe.

O mapa do conhecimento geral do CRC obtido na Etapa 4 possibilita, entre outras ações, identificar quão disperso, ou concentrado, está o conhecimento buscado no CRC, facilitando a indicação de ações para torná-lo disponível a quem dele necessite e ainda, categorias (ou áreas) de conhecimento com suporte majoritariamente tácito, facilitando ações de retenção de conhecimento mais adequadas. Análises a partir do mapa do conhecimento são feitas a seguir.

## 7.5 Etapa 5 - Análise e Priorização de Lacunas de Conhecimento

É nesta etapa que se identificam lacunas de conhecimento tácito e explícito e também, interrupções ou “gargalos” em fluxo do conhecimento a serem priorizados para serem tratados nos estados AS-IS e TO-BE.

### 7.5.1 Análise de lacunas de conhecimento tácito e explícito

É necessário estabelecer uma referência para que se considere haver no CRC uma lacuna de conhecimento tácito ou explícito. Isto depende também de que prontidão se pretende para os mesmos.

Ao se evidenciar que as atividades operacionais do CRC podem estar sendo realizadas com reduzido quadro de pessoal, conforme informações disponibilizadas no último Relatório de Gestão do INPE de 2016, a escassez de detentores de conhecimento para determinadas categorias (ou mesmo áreas) de conhecimento pode significar lacunas que precisam ser preenchidas.

Estabelecendo como referência a quantidade de pessoas detentoras de conhecimento em uma determinada categoria (ou área) de conhecimento, a partir da qual deixa de haver a respectiva prontidão para o conhecimento tácito, é possível olhar para o mapa inventário do conhecimento do CRC e identificar **lacuna no conhecimento tácito**. Este mapa pode ter seus campos preenchidos por cor ou outra referência que evidencie que o quantitativo de conhecimento tácito (pessoas que o detém), em cada categoria (ou área) de conhecimento, está abaixo do limite que garante a prontidão.

Da mesma forma, estabelecendo um limite a partir do qual se considera haver **lacuna de conhecimento explícito** é possível identificar sua prontidão. E no mesmo mapa é possível destacar os pontos onde se verifica escassez de determinada categoria (ou mesmo área) de conhecimento explícito.

A falta de prontidão existe quando para uma determinada categoria (ou área) de conhecimento for identificada ao mesmo tempo uma lacuna de conhecimento tácito e escassez de conhecimento explícito.

A prontidão igualmente pode ficar comprometida se houver discrepância entre disponibilidade de conhecimento tácito e explícito. De toda forma, é importante

evidenciar qual se destaca negativamente neste caso, para que a discrepância seja avaliada e ações adequadas sejam buscadas.

Antes de tratar sobre a prioridade com que essas lacunas devem ser superadas, é realizada à análise de possíveis não conformidades do fluxo de conhecimento.

### **7.5.2 Análise de interrupções ou “gargalos” de fluxo**

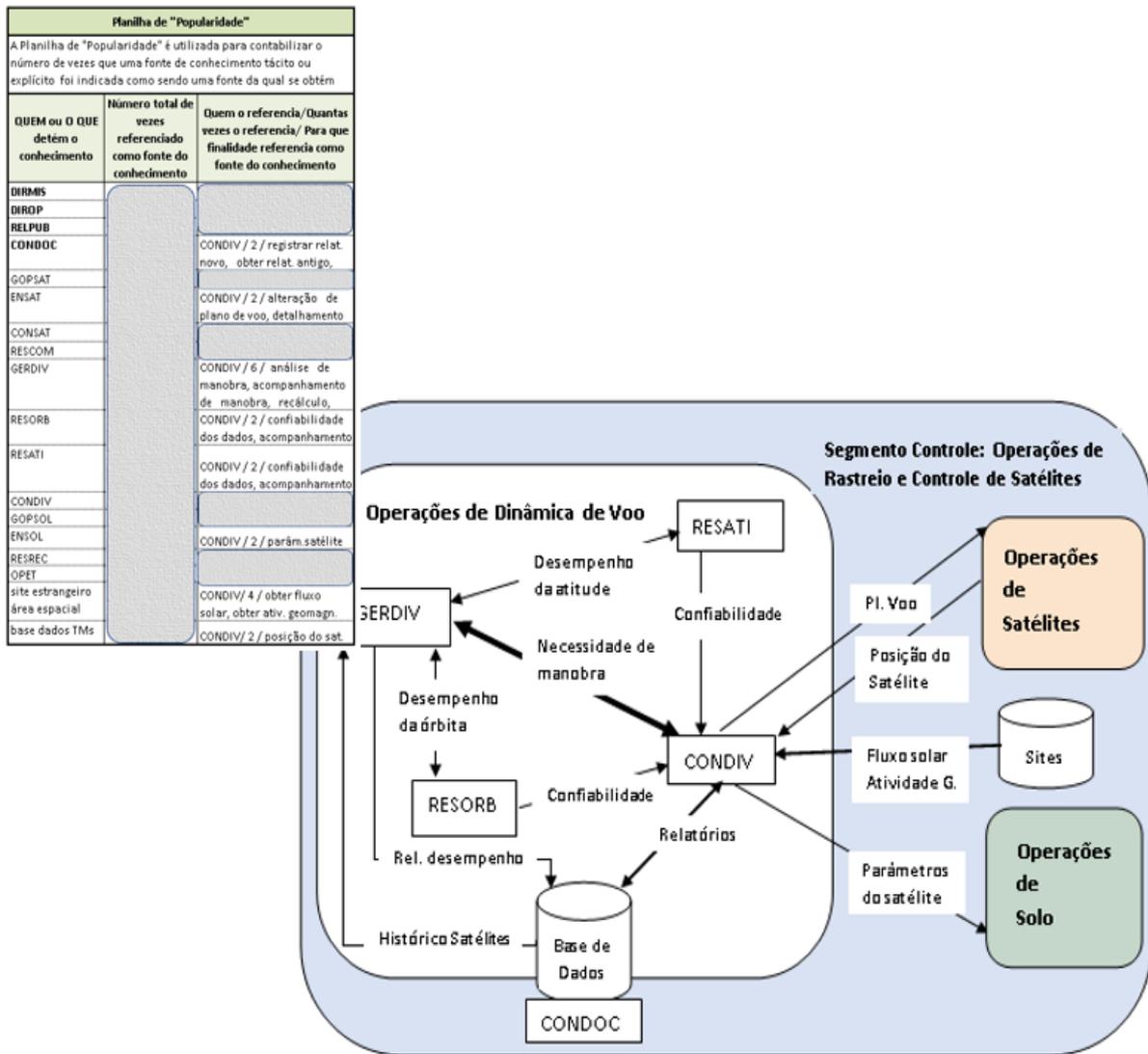
O fluxo de conhecimento pode apresentar-se de maneira inadequada para que o conhecimento no CRC cresça, circule com “saúde”, possa ser armazenado, recuperado, atualizado e traga benefícios para este Centro.

A causa pode ser vinculada à escassez do conhecimento ou falta de tecnologia que suporte essa necessidade de fluxo. Igualmente pode estar vinculada à ausência ou à deficiência de processos que colocam em comunicação as pessoas.

Os problemas no fluxo de conhecimento podem ser visualizados em várias formas. Fluxos intensos, quando poderia ser mais equilibrado ou distribuído; fluxos escassos, quando deveriam existir com mais intensidade; fluxos com um único sentido, quando deveriam existir em dois sentidos; fluxos inexistentes, onde deveriam ser identificados fluxos em um, ou mesmo em dois, sentidos; fluxos mal estruturados, por serem suportados por ferramentas ou métodos deficientes ou ineficientes. Seja qual for a falha de fluxo do conhecimento, o fator crítico “pessoa” sempre estará envolvido, inclusive por que são pessoas que experienciam a cultura da organização.

A Figura 7.8 ilustra o fluxo hipotético do conhecimento obtido dentro do domínio de conhecimento de Operações de Dinâmica de Voo, considerando papéis e responsabilidades de seus membros, contando com coleta de dados de popularidade extraídos de respostas de entrevista/questionário hipotéticas do CONDIV.

Figura 7.8: Fluxo do conhecimento em Operações de Dinâmica de Voo



Fonte: Produção da autora.

O mapa do fluxo do conhecimento da Figura 7.8 permite, por exemplo, avaliar que se algum membro da ECV do domínio de conhecimento de Operações de Dinâmica de Voo deixa de atuar, é interrompido o fluxo de conhecimento resultante de seus próprios papéis e responsabilidades. Uma ocorrência como esta certamente afetaria as operações do CRC já no seu estado atual. E é em situações como esta que, ter o conhecimento do CRC mapeado permite ver possibilidades de realocação de membro na ECV. Permite ainda visualizar sob que “campos de conhecimento” necessita domínio a pessoa que vier a ocupar o cargo.

Apesar de ser possível identificar lacuna de conhecimento ou falha no fluxo do conhecimento a partir das condições estabelecidas (nível de prontidão), ela terá mais relevância se ocorrer para uma categoria (ou área) de conhecimento que seja **crítica** para as operações do CRC. Isso independe de que sejam elas identificadas no estado atual ou no estado desejado de conhecimento. Por isso uma análise de criticidade do conhecimento é necessária nesta etapa para efetivamente identificar o que, genericamente, denomina-se “lacuna de conhecimento prioritizada” para ser atendida.

Destaque-se ainda que, lacuna de conhecimento e falha de fluxo do conhecimento no estado desejado (TO-BE) por vezes são identificadas com pouca precisão. Isto porque que o estado desejado de conhecimento é baseado no conhecimento do estado atual. , o qual pode se encontrar distante da situação desejada já mesmo para a realização das atividades atuais.

### **7.5.3 Priorização de Lacunas**

A priorização de lacunas de conhecimento a serem preenchidas e de fluxo de conhecimento a serem reestabelecidos, melhorados ou viabilizados acontece com o suporte de membros da ECV das hierarquias superiores. Isso porque estes se encontram em posição mais favorável para visualização da demanda de conhecimento.

A prioridade a ser estabelecida tem vínculo com o cenário sob o qual é analisado o conhecimento. Portanto, se o cenário mudar, as prioridades também podem mudar.

Para Dow e Pallaschke (2010b), ações que resultem da análise de lacunas devem ser atribuídas por prioridades, pois há limitação dos recursos destinados à eliminação dos problemas ou à implementação de possíveis melhorias. No caso do ESOC, foi em função do papel, da velocidade de mudança e da disponibilidade de mercado do conhecimento que a prioridade foi avaliada.

Priorizar então permite tratar com as primeiras ações, o que é mais crítico. Resta definir o que é crítico no CRC em se tratando de conhecimento.

Com o suporte dos membros da ECV, como DIROP e Gerentes de Operações, são identificados parâmetros de criticidade para o conhecimento do CRC. São

parâmetros como sua importância, seu nível de prontidão (risco de perda) aliado à dificuldade que existe para sua reposição.

Considerando que as operações de rastreamento e controle de satélites do CRC podem vir a ser afetadas pelas aposentadorias dos servidores nele lotados, como exemplo, utilizam-se aqui cinco parâmetros de criticidade: importância do conhecimento, proporção tácito/explicito, dificuldade de disseminação, dificuldade de reposição e risco de perda (BALCEIRO; MACEDO, 2016).

A Figura 7.9 detalha um exemplo dessa classificação.

Figura 7.9: Classificação para criticidade do Conhecimento

Classificação	Importância do Conhecimento	Tipo do Conhecimento (entre Explícito e Tácito)	Dificuldade de disseminação do Conhecimento	Dificuldade de Reposição do Conhecimento	Risco de Perda do Conhecimento
1	não faz diferença	totalmente explícito	todos que necessitam, possuem o conhecimento	existem vários funcionários recém-contratados com esse conhecimento	vários funcionários detêm o conhecimento, que está registrado e acessível a todos
2	pouco importante	predominantemente explícito	a maior parte dos que necessitam, tem o conhecimento	existem vários profissionais no mercado com esse conhecimento	há alguns registros formais, mas não acessível a todos
3	necessário, mas não crítico	equilíbrio entre tácito e explícito	uma parte dos que necessitam, tem o conhecimento	existem alguns candidatos internos e/ou externos com esse conhecimento	não há registro formal desse conhecimento
4	importante	predominantemente tácito	poucos dos que necessitam, recebem o conhecimento	existem candidatos internos com esse conhecimento	poucos funcionários possuem o conhecimento
5	muito importante	totalmente tácito	nenhum funcionário que necessita, recebe o conhecimento	não há candidatos, internos ou externos com esse conhecimento	quem detém o conhecimento é aposentável

Fonte: Balceiro e Macedo (2016).

Para cada categoria (ou área) de conhecimento, essa análise de criticidade é realizada. Em uma escala de 1 a 5 (BALCEIRO; MACEDO, 2016), são avaliados critérios que no conjunto evidenciam a criticidade de cada categoria (ou área) de conhecimento necessária às operações conduzidas pelo CRC.

Para avaliar sobre a criticidade do conhecimento em seus diferentes critérios, tem-se que: a “importância do conhecimento” é tema tratado pelas hierarquias superiores da ECV; a análise da proporção entre “conhecimento tácito/explicito” e da “dificuldade de disseminação” são obtidas da observação do mapa do

conhecimento; a “dificuldade de reposição” é resultante da visão dos membros da ECV das hierarquias superiores, que adicionalmente com o suporte da área de recursos humanos avaliam sobre o “risco de perda”.

Uma tabela como a indicada na Figura E.13 do Apêndice E é preparada para fins de avaliação de criticidade em cada um dos cinco critérios. A última coluna da tabela indicada na Figura E.13 do Apêndice E é preenchida com o resultado da multiplicação dos valores atribuídos aos cinco critérios para cada categoria de conhecimento. Quanto mais alto o “valor resultante”, mais crítico é considerado o conhecimento (BALCEIRO; MACEDO, 2016).

Para estabelecer o nível a partir do qual o conhecimento é considerado crítico deve-se definir um patamar, ou seja, a partir de que “valor resultante” o conhecimento é crítico para o CRC. Novamente, contando com as hierarquias superiores da ECV.

Para cada categoria de conhecimento identificada como crítica, deve haver a preocupação de avaliar o fluxo de conhecimento relacionado àquela categoria. A eficiência do fluxo de conhecimento que se relaciona com aquela categoria de conhecimento pode afetar a solução a ser proposta para suprir a lacuna.

E de volta ao mapa do conhecimento, das lacunas de conhecimento já identificadas, devem agora ser destacadas aquelas cuja situação é **crítica**. Com a mesma preocupação com o fluxo do conhecimento, destaca-se no mapa todo problema de criticidade com o fluxo.

Para as categorias de conhecimento, que após essa análise de criticidade sejam evidenciados como críticas, planos de ação são elaborados para obter uma solução que supra essa lacuna de conhecimento priorizada para ser atendida. Igualmente se trata a questão de fluxo identificado como em estado crítico. Esse aspecto visual facilita a identificação do problema e a discussão para a busca da solução.

No final da Etapa 5, recomendações referentes ao resultado obtido sobre o conhecimento crítico para o CRC devem ser destacadas. O **objetivo** é evidenciar se a maior criticidade do conhecimento encontra-se nas **pessoas**, nos **processos** ou nas **tecnologias**, ou ainda em alguns deles e evidenciar os pontos fortes e fracos da cultura que afetam o conhecimento, com as dificuldades e oportunidades que se vislumbram do ambiente externo. Isso tudo para consolidar referências para o

desenvolvimento de planos de ação de curto e de longo prazos a estarem contidos no Plano Geral de GC para o CRC do INPE.

## **7.6 Etapa 6 - Definição de um Plano Geral de GC**

Um Plano Geral de GC é elaborado nesta etapa, contemplando Planos de Ação de Curto e de Longo Prazos.

### **7.6.1 Composição para o Plano Geral da GC**

O **Plano Geral de GC** começa pela atribuição de um nome ao plano, seguido da descrição do **objetivo** ao qual se destina – trata-se igualmente de justificar a necessidade do plano, destacando seu alinhamento com os objetivos estratégicos relacionados ao CRC.

Considerando que a visão do INPE é: "Ser referência nacional e internacional nas áreas espacial e do ambiente terrestre pela geração de conhecimento e pelo atendimento e antecipação das demandas de desenvolvimento e de qualidade de vida da sociedade brasileira" (INPE, 2011b) certamente a busca pela efetiva gestão do conhecimento do CRC, e, portanto, do INPE, é um esforço na direção certa.

Um meio para atingir esse objetivo para o INPE é efetivar um Plano Geral de GC, sendo que a Coordenação do CRC, alinhada com a iniciativa de GC, provê suporte de recursos de pessoal para viabilizar as iniciativas da GC, acompanhar a realização das atividades que buscam implantar a GC neste Centro, além de estimular a participação de todos. Destaque-se que isso não significa que todo recurso humano necessário para implementar esta estratégia provenha do próprio CRC.

Os objetivos específicos e metas são definidos para facilitar o caminho e ter subsídios para o acompanhamento do Plano Geral de GC, de forma a evitar desvios ou desperdícios (de tempo ou recursos em geral) ao buscar os objetivos específicos através da execução das metas.

A definição do período para implementação do Plano Geral de GC, detalhando em cronograma as etapas e os grandes marcos, é o próximo passo. Adicionalmente, a definição papéis e responsabilidades para elaboração, revisão, aprovação,

atualização, avaliação de alterações propostas e periodicidade de revisão do Plano Geral de GC para compor a equipe de execução contribui para o sucesso deste plano. E para melhor efetividade do plano, no critério para distribuição destes papéis é importante considerar a consonância das responsabilidades de cada papel a ser desempenhado com a capacidade individual de cada pessoa selecionada para executar o papel.

O Plano Geral de GC contempla **Planos de Ação de Curto Prazo** e **Planos de Ação de Longo Prazo**. Os Planos de Ação de Curto Prazo (dois anos) são tantos quanto se considere necessário para implementar ações de curto prazo que, executadas e finalizadas, supram as lacunas de conhecimento identificadas como prioritárias a serem solucionadas. Os Planos de Ação de Longo Prazo (cinco anos) são aqueles constituídos para atenderem metas mais estratégicas com relação ao conhecimento. Contemplam ações que já consideram atingir um conjunto de metas menores, que vão ao final se somando para um objetivo maior, sem perder o foco no conhecimento.

São planos de ação que necessitam abordar questões relacionadas a barreiras e capacitadores da GC identificados no CRC, adicionalmente aproveitando oportunidades e escapando de ameaças do cenário no ambiente externo atual e no que se vislumbra como futuro.

Na elaboração dos planos de ação, deve-se ainda considerar que, resultados que se venha a obter com a execução dos mesmos encontrem recursos para serem mantidos. O objetivo é buscar e utilizar as melhores práticas de GC adotadas segundo o evidenciado no referencial teórico de GC e no estado da arte da GC, e ainda, nas organizações afins estudadas.

É nos planos de ação onde finalmente se verão refletidas lições aprendidas e melhores práticas, ou ainda o estado da arte da GC do embasamento teórico deste trabalho. São as soluções de sucesso adotadas pelas agências espaciais e pelas diversas empresas estudadas neste trabalho, somadas ao que já se obteve e se pode obter das referências bibliográficas e documentais pesquisadas.

Dentro do Plano Geral de GC, os planos de ação são apresentados no **padrão A3**. Essa indicação de uso do A3 faz referência à ferramenta de GC presente no TC4.

Uma ferramenta utilizada quando o funcionário está enfrentado um problema, permitindo sua análise e busca de soluções.

O padrão A3 é o dedicado ao gerenciamento de projetos, elaborado por Branco<sup>5</sup> et al. (2016) e disponível no sítio [www.vinhabranco.com.br](http://www.vinhabranco.com.br), é o utilizado. Planos de Ação que, quando executados e finalizados, objetivam prover o fechamento de lacunas de conhecimento consideradas prioritárias no CRC. É uma forma de melhor organizar o trabalho a ser realizado.

Uma descrição para suporte ao preenchimento do padrão A3 que estrutura cada Plano de Ação encontra-se no Apêndice G.

Nos planos, a rastreabilidade de requisitos é mantida relacionando, a uma ou mais ações, todo requisito de *stakeholder* que é atendido. Toda ação a ser executada dentro de cada plano de ação deve acontecer com previsão de alocação dos recursos necessários. Considerar ainda que um plano de ação pode atender a um ou mais requisitos e a execução de cada plano de ação deve ser acompanhada, de forma a evitar desvios, com periodicidade coerente com sua complexidade.

Relacionada aos tipos de resultados esperados de cada plano de ação devem ser desenvolvidos indicadores, de qualidade ou de quantidade, que evidenciem o quão satisfatória foi a execução de cada plano. Dessa forma, subsídios são obtidos para uma análise do impacto da estratégia ao se utilizar da leitura dos indicadores para avaliar como estão progredindo os resultados esperados pela implantação da estratégia. Igualmente permite identificar como progride a própria GC no local. É ainda uma avaliação de indicadores da GC que revelam retorno para o CRC e o INPE, no sentido dos objetivos organizacionais e para as atividades operacionais em si.

E deve haver comunicação. Comunicação com os *stakeholders*, comunicação com a liderança, comunicação para manter vívidos os interesses dos envolvidos e estar ciente de qualquer mudança dos mesmos, certificando-se de utilizar o meio mais adequado de comunicação. O objetivo é informar e, ao mesmo tempo, manter-se a par de expectativas dos *stakeholders* e por isso um Plano de Comunicação é requerido.

Na sequência, os passos para a elaboração dos Planos de Ação.

---

<sup>5</sup> Branco, Renato H. F. – servidor ativo do INPE em São José dos Campos.

### **7.6.2 Obtenção das Lacunas de Conhecimento Priorizadas**

As lacunas de conhecimento que tenham sido identificadas como prioritárias para serem atendidas são obtidas da Etapa 5. A relação com o *stakeholder* e seus requisitos é obtida da Etapa 2. Desta forma, já se dispõe de informações para compor as tabelas como as identificadas nas Figuras E.14 e E.15 do Apêndice E.

Esta tabela contém uma explicação sobre cada lacuna de conhecimento identificada como prioritária, e, portanto, crítica no CRC. Cada lacuna é ainda associada a um plano de ação, de curto ou longo prazo, que se destina, por assim dizer, a ser executado para “preenchê-la”. E a definição sobre o plano de ação ser de curto prazo (execução em até dois anos) ou de longo prazo (execução em até cinco anos) decorre da análise a ser feita com o suporte das hierarquias superiores da ECV. Uma informação também necessária na tabela diz respeito a resultados da ação do plano e acompanhamento do andamento de cada um dos planos.

Na sequência, os planos de ação são estruturados para suprir as lacunas de conhecimento priorizadas, sendo que até esta etapa, para cada uma das lacunas, já se tem a definição sobre o tipo de ação a ser buscada, se de curto ou longo prazo. Por sua vez, a proposição de solução que o plano de ação evidencia é baseada nas lições aprendidas, nas melhores práticas de GC, na trilha de aprendizagem e no estado da arte da GC estudado para este trabalho.

### **7.6.3 Elaboração de Planos de Ação de Curto Prazo**

O objetivo nesta etapa é elaborar os planos de ação de curto prazo que permitam fechar lacunas de conhecimento previstas para serem tratadas a curto prazo.

Um exemplo seria o padrão A3 preenchido na Figura G.3 do Apêndice G. Trata-se de um Plano de Ação de Curto Prazo aplicável à lacuna de conhecimento de transferência de conhecimento e que pode compor forças com outras ações para derrubar barreiras de comunicação do conhecimento que existam no CRC. Um plano que faz uso da capacidade das pessoas de adquirir novos conhecimentos, da capacidade de saber extrair do que há divulgado sob o tema de interesse do CRC na forma de informações específicas em um domínio de conhecimento e o que pode ser usado e transformado em conhecimento para este Centro – uma capacidade de aprender e reaprender sempre, que deve ser exercitada.

Pela proposta do plano deste exemplo, os especialistas em determinado domínio do conhecimento se reuniriam para buscar artigos de conhecimento específico para leitura, e sobre os quais poderiam discutir entre si e com outros membros da ECV. A ideia é buscar o valor em conhecimento que se combine com habilidades e interesses do CRC, aumentando o conhecimento para os envolvidos e, por consequência, para o CRC. Esta proposta de plano se aproxima da chamada quarta era da GC: a capacidade de sugerir aos especialistas em conhecimento artigos de informação específicos para leitura e recomendar aos pares que iniciem um diálogo com base na capacidade de capturar os significados essenciais em um documento e combiná-los com as habilidades, experiências e interesses de um especialista em conhecimento (ESA, 2010).

O desenvolvimento da Wiki de GC do ESA/ESOC já seria uma referência de plano de ação com foco em compartilhamento de conhecimento com uso de tecnologia. Este desenvolvimento foi parte das ações do ESOC de projetar e construir ferramentas protótipo de GC. A Wiki de GC (KM Wiki) foi desenvolvida com o objetivo de sustentar a construção do domínio técnico do conhecimento do ESOC (Dow et al., 2009a). A

Figura 7.10 ilustra a Wiki que evidencia o espaço aberto para compartilhamento nos domínios do conhecimento do ESOC.

Figura 7.10: Wiki ESA/ESOC – 1º nível (Domínios Técnicos)



Fonte: Dow et al. (2009a).

Outro exemplo de plano de ação teria como base os campos de conhecimento evidenciados dentro de cada área e domínio de conhecimento do CRC objetivando contruir a “trilha do conhecimento” a ser seguida para compor a capacitação necessária de cada um dos membros da ECV. Um exemplo que toma por referência o que se fez na Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), com a elaboração das “Trilhas de Aprendizagem” para o desenvolvimento das competências individuais dos servidores para o desenvolvimento de competências institucionais da ANAC (ANAC, 2015).

Um plano de ação como este facilita mapear necessidades presentes e futuras de capacitação. Auxilia ainda a acelerar o processo de entrada de novos servidores públicos, pelo suporte que oferece, na fase de definição do perfil do cargo público, quando da elaboração de editais de concurso público para provimento de cargos para o INPE e quando do ingresso efetivo do servidor no CRC do INPE.

O **objetivo básico** é de, em cada plano de ação previsto, identificar a lacuna priorizada para ser atendida, identificar os *stakeholders* e descrever detalhadamente a ação. É ainda, descrever o resultado que se espera e estabelecer referência para medir o sucesso da ação. E por fim, fazer a identificação dos benefícios, recursos materiais e humanos necessários, cronograma estimado, mantendo a rastreabilidade com o requisito a ser atendido e até mesmo com a necessidade inicial dos *stakeholders*.

#### **7.6.4 Elaboração de Planos de Ação de Longo Prazo**

O objetivo nesta etapa é elaborar os planos de ação de longo prazo que permitam fechar lacunas de conhecimento previstas para serem tratadas a longo prazo.

Com o foco no ambiente externo, trata-se de um plano mais passível de ser afetado por mudanças no governo, ou mesmo na economia do país e que portanto pode não ser totalmente realizado. E embora possa não ser totalmente realizado, internamente, estabelece vínculos novos com relação ao conhecimento que dificilmente se degradam. O foco é no conhecimento relevante às operações de LEOP como sendo algo que possa permanecer no CRC, e por consequência, no INPE.

O exemplo de padrão A3 preenchido na Figura G.4 do Apêndice G refere-se a um plano de ação aplicável à lacuna de conhecimento de obtenção de conhecimento

em preparação e execução de operações LEOP nos três domínios técnicos. Um plano que pode compor forças com outras ações de curto prazo para derrubar barreiras de comunicação que existam no Centro. Um plano que faz uso da capacidade e do conhecimento que o CRC já possui em *cross support*, atuando, principalmente, através do apoio de suas estações terrenas de rastreamento e controle, em diversas missões de agências espaciais estrangeiras. A finalidade: buscar o apoio de agência estrangeira de interesse do INPE para o necessário aprendizado em operações de LEOP e que tenha interesse em realizar *cross support* através do CRC do INPE.

São ainda exemplos de ações de longo prazo: coletar de outros planos de ação, resultados ou ferramentas que evidenciem “melhores práticas” e/ou “lições aprendidas”; revisar e reavaliar indicadores que tenham sido estabelecidos sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo, considerando possível mudança de cenário; avaliar o nível de abrangência de uma comunidade de prática, buscando forma de propiciar a ampliação do horizonte do conhecimento conforme a maturidade da comunidade aumente; prover suporte tecnológico compatível com a coletânea de conhecimento explícito que se armazena no decorrer do tempo; avaliar ferramentas ou soluções resultantes de outras ações no sentido de identificar quais se revelam mais acessíveis e torná-las conhecidas; avaliar, considerando o conteúdo de conhecimento explícito que esteja sendo armazenado, quais são realmente necessários, em que formato devem ser armazenados e por quanto tempo devem ser armazenados; atualizar o mapa do conhecimento com periodicidade adequada (fechamento de lacunas, atendimento a requisitos), permitindo no final do plano avaliar o nível de maturidade da GC que foi atingido.

A importância do plano de longo prazo é estabelecer uma visão de longo prazo para o estado da GC no CRC, pois realizar as ações imediatas de curto prazo pode não ser suficiente para que se enxergue onde se pretende chegar no futuro com relação a GC – o **objetivo básico** é de prever ações que de longo prazo adicionem melhorias significativas ao que tenha sido implantado em curto prazo.

### 7.6.5 Finalização do Plano Geral de GC

Trata-se esta etapa da finalização da elaboração do documento do plano com recomendações e possíveis riscos gerais associados.

É nesta etapa que há plenas condições de se elaborar um **sumário executivo** para a abertura do documento do Plano Geral de GC para o CRC do INPE.

O sumário é o primeiro tópico do documento: apresenta os objetivos do Plano e descreve o problema a que se relaciona, destaca as fases em que se divide o Plano e como são identificados os resultados; elenca os benefícios da execução do Plano, relaciona seus benefícios ao atendimento a objetivos estratégicos, informa sobre a duração do Plano e possibilidades de prolongar sua utilização, informa sobre os riscos associados e detalha premissas, restrições, além de recursos a serem considerados para a execução do plano.

Para finalizar a descrição da última etapa da estratégia da GC para o CRC do INPE, no Apêndice H é disponibilizada uma sugestão de *template* de Plano de GC.

## 8 CONCLUSÕES

Uma vez definida a estratégia para implantar a GC no CRC do INPE, um plano de implementação se faz necessário. Isso significa que as seis etapas da estratégia devem estar inseridas em um contexto maior. Um contexto que deve contar com pessoas capacitadas para o tema GC e a condução dos trabalhos de implementação da estratégia. Trata-se do **Projeto de Implementação da Estratégia de Implantação da GC no CRC do INPE**, no qual, cada uma das seis etapas é parte integrante das entregas nele previstas.

A ferramenta indicada para iniciar a construção desse Projeto, pela agilidade e pelo aspecto de colaboração entre os envolvidos, novamente é o padrão A3 dedicado ao gerenciamento de projetos, proposto por Branco et al. (2016) (Apêndice D).

Considerando a elaboração do Projeto de Implementação da Estratégia de Implantação da GC no CRC do INPE, seguida por sua execução, acompanhamento e finalização, a estratégia para conduzir o CRC a obter o conhecimento necessário para a preparação e realização das operações de LEOP para satélites hélio-síncronos de observação da Terra, é implementada de forma a suprir lacunas de conhecimento consideradas prioritárias.

Como parte do resultado do Projeto, além da implantação da própria GC no CRC para cobrir as prioritárias lacunas de conhecimento, estão aí inclusos os produtos gerados após a concretização das etapas de implantação da GC. O Mapa do Conhecimento do CRC com suas lacunas de conhecimento e suas lacunas de conhecimento priorizadas é um deles. Outro produto resultante deste projeto é um ambiente mais propício ao fluir do conhecimento.

Sob o ponto de vista do Projeto, com as lentes da GC, inclui-se como produto a divulgação dos resultados bons e ruins, na forma de lições aprendidas, de forma a evitar que os mesmos erros sejam cometidos em outros projetos como este.

A implementação de estratégia piloto em apenas um dos domínios do conhecimento, antes da abordagem nos três domínios, não é aconselhada para o CRC. Isto porque se trata de um contingente pequeno de servidores e de um Centro onde as atividades operacionais, em cada domínio, ocorrem concomitantemente e

com alta interação da ECV. Dessa forma, fica difícil, ou mesmo dispendioso, a aplicação de ações iniciais que se restrinjam a um único domínio do conhecimento.

## 8.1 Conclusões

A estratégia deste trabalho utiliza como referência a busca do equilíbrio em ações direcionadas a pessoas, processos e tecnologia para suprir lacunas de conhecimento. Isso reforça o entendimento de que “pessoas” são o componente que faz a diferença na GC, a interação entre elas vai gerar o que é novo, o que é solução. Criação, transferência, compartilhamento do conhecimento é tarefa de pessoas. Mas pessoas estão inseridas em um ambiente, que se não for propício a essa interação e não for suportado por “processos” adequados, nada acontece ou acontece de maneira falha. E que “tecnologia” é o que em especial facilita a interação das pessoas e provê ferramental próprio à GC. Enfim, um trio interagindo em **equilíbrio**.

O que esse trabalho se propõe ainda é a busca de **lições aprendidas e melhores práticas** da caminhada da GC em organizações afim. Porém, não se chega ao fim disponibilizando uma lista destas lições e práticas. Chega-se ao fim com uma estratégia construída com embasamento teórico e permeada de ações ou decisões retiradas das lições aprendidas ou melhores práticas do estado da arte, buscado para este trabalho.

O estudo realizado para este trabalho constatou que no ESOC foi de destaque a abordagem de simplicidade adotada para a GC. Simplicidade no volume de dados, no nível de detalhes e no nível de dificuldade de análise. Essa linha de **simplicidade** é a seguida para a estratégia de GC para o CRC do INPE, tendo em vista ainda o reduzido quadro de pessoal atuando nas atividades operacionais e os tempos de escassos recursos financeiros.

## 8.2 Contribuições para o INPE

A estratégia deste trabalho se destina, de forma mais ampla, a inserir a GC no contexto das operações de rastreamento e controle de satélites. A implementação desta estratégia objetiva a manutenção da excelência operacional, realidade hoje para o

CRC evidenciada pela superação da meta física pactuada na LOA, mesmo diante de cenário de dificuldade com as aposentadorias. Isso porque esta estratégia viabiliza que o conhecimento necessário ao sucesso das operações que o CRC conduz continue no CRC e, por consequência, no INPE, fazendo com que as operações deste Centro sejam realizadas, para as missões atuais e para muitas missões de satélites do INPE que virão, por membros da ECV com acesso aos recursos adequados que viabilizam a gestão adequada do conhecimento organizacional.

Esta proposta é a customizada para o CRC do INPE, tendo sido detalhada no seu passo a passo com vistas a suprir a lacuna de conhecimento operacional em operações de LEOP. Porém, por tomar, como principais *stakeholders* os membros da ECV, com papéis e responsabilidades bem definidos para a realização das operações deste Centro, e por abordar um problema de nível operacional relacionado a conhecimento que afeta estes membros, esta estratégia pode ser adaptada para outra questão relativa a conhecimento para a ECV. A automação das operações de rotina é um exemplo.

A estratégia de GC deste trabalho contribui para manter a entrega de serviços de qualidade para a sociedade, pois a continuidade do sucesso do controle de solo realizado pelo CRC para missões de satélites do INPE viabiliza imagens e dados ambientais dos satélites disponíveis para serem recebidos em solo e, na sequência, distribuídos aos usuários finais.

O mapa do conhecimento na estratégia deste trabalho foi abordado na forma de inventário (conhecimento tácito e explícito) e de fluxo de conhecimento (conhecimento que flui na organização). A amplitude desse mapeamento permite identificar tanto a falta ou a duplicidade de uma área (ou categoria) de conhecimento, quanto como está o fluxo desse conhecimento no CRC. Os *templates* e as ferramentas sugeridos para a ação de mapear o conhecimento neste Centro contribuem para tornarem mais evidentes seus problemas com o conhecimento. Toda análise que se segue ao mapa do conhecimento obtido com a estratégia leva à identificação de lacunas de conhecimento no CRC no estado atual de operações de rotina e no estado desejado de operações de LEOP, bem como a de lacunas críticas do conhecimento resultante da análise de criticidade do conhecimento neste Centro. Dessa forma, ações específicas podem ser

implementadas em se tratando de superar lacunas ou mesmo de viabilizar o fluxo do conhecimento necessário ao CRC.

### **8.3 Contribuições acadêmicas**

A valorização da validação dos *stakeholders* acerca dos requisitos derivados da interpretação de suas necessidades é destaque do trabalho. Trata-se de uma etapa que contribui para a eficácia da estratégia. Isso porque é importante, desde o começo, saber com mais precisão que “problemas” precisam ser resolvidos. Desta forma, este tipo de validação evita empenhar esforços no caminho errado ou de pouco êxito.

As etapas da estratégia proposta são detalhadas e para cada uma delas são fornecidos os *templates* de tabelas e formulários, bem como sugeridas as ferramentas adequadas. São recursos que auxiliam a coleta e a análise de informações, bem como a apresentação de resultados acerca do conhecimento no CRC. São ainda recursos que facilitam a implementação desta estratégia e que também contribuem para viabilizar a permanência do conhecimento em operações de satélites no CRC e no próprio INPE. Trata-se de uma estratégia prescritiva e permeada de exemplos, fazendo uso das melhores práticas identificadas como aplicáveis em cada uma das etapas que a compõe. São exemplos das práticas: questionário, entrevista, *storytelling*, *workshops*, o mapeamento do conhecimento por domínio/área/campo do conhecimento, análise da criticidade da lacuna e planos de ação no formato A3.

É ainda uma contribuição do trabalho o que se resume no capítulo 4 sobre a GC nas agências espaciais estrangeiras e disponibiliza-se nas referências bibliográficas e documentais. Uma visão geral do amadurecimento do tema em cada uma delas ao longo de toda uma jornada até os últimos anos. Certamente muito se extrai desse arcabouço no qual se evidencia que muitas estratégias podem ser necessárias ao longo do caminho, o mesmo caminho que proporciona o aprendizado com histórias de sucessos e de falhas.

Considerando a disponibilização geral de referências bibliográficas e documentais das diversas organizações estudadas para o trabalho, tem-se acesso a um histórico de melhores práticas e lições aprendidas ao longo do caminho da GC nestas

organizações, de forma que na elaboração de planos de ação que a estratégia deste trabalho requer, entre outras implicações está, principalmente, a de que soluções mais maduras e pertinentes podem ser obtidas. A utilização ainda do formato A3 para gerenciamento de projeto se mostra uma ferramenta que estrutura cada solução a ser adotada para fechamento de lacunas ou resolução de problemas relacionados ao conhecimento no CRC de forma objetiva e prática, o que facilita a implementação da solução (plano de ação).

#### **8.4 Sugestões para Trabalhos Futuros**

Para trabalhos futuros se vislumbra o que segue:

- Desenvolver o projeto para implementar a estratégia que implanta a GC no CRC do INPE, considerando a lacuna de conhecimento operacional que há no CRC para as operações de LEOP de satélites hélio-síncronos de observação da Terra ou outra que se vislumbre.
- Aproveitar a estrutura de etapas desta estratégia para implantar a GC em um departamento ou setor de uma organização que tenha pessoas atuando com papéis e responsabilidades bem definidos e que conte com a especificidade do conhecimento de cada uma delas para o sucesso da atividade fim. E que, de forma geral, as premissas estabelecidas para esta a estratégia deste trabalho também se apliquem. Isto é possível porque a estratégia de GC se baseia em mapeamento do conhecimento segundo o que pessoas, com papéis e responsabilidades bem definidas, necessitam para realizar seu trabalho. De toda forma, o questionário proposto e as tabelas sugeridas devem ser revisados para a adaptação necessária.
- Realizar estudos para transformar a estratégia em um modelo descritivo e prescritivo de implantação de GC para a finalidade a que se destina – com o apoio da liderança, a partir da identificação de problema relacionado a conhecimento no nível operacional, implantar a GC em departamento ou setor de uma organização que tenha pessoas atuando com papéis e responsabilidades bem definidos, e que conte com a especificidade do conhecimento de cada uma delas para o sucesso da atividade fim e atendimento aos objetivos estratégicos organizacionais.

- Detalhar na estratégia uma opção de mapeamento de fluxo de conhecimento onde os membros da ECV, munidos de documentos referentes as atividades operacionais do CRC, possam, em conjunto e interativamente, participar de uma ação de mapeamento de fluxo de conhecimento (metodologia Ágil).
- O Mapa do Conhecimento contendo o inventário do conhecimento e informações sobre fluxo do conhecimento é um produto de grande valor desta estratégia. Isto porque sua leitura e entendimento suporta a tomada de decisão sobre o conhecimento necessário à realização das atividades fim do departamento ou setor de uma organização. Ter uma ferramenta de software que suporte a elaboração do mapa e sua visualização sob diferentes ângulos de interesse é uma facilidade que pode ser explorada.
- A conclusão de um trabalho deixa a expectativa de vê-lo tornar-se realidade. Por isso, a sugestão aqui é que se faça como nos modelos de implantação da GC estudados para este trabalho: uma parceria acadêmica - setor público. Uma ação no sentido de trazer à tona trabalhos de interesse para o CRC e mesmo para o INPE. O que não deixa de ser o tipo de parceria que organizações como NASA e ESA realizam entre si, com outras organizações e com o setor acadêmico - a parceria que lhes permite buscar o aumento do conhecimento e da eficiência operacional de seus centros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Instrução Normativa nº 90, de 5 de novembro de 2015. Implementa a política de capacitação e de desenvolvimento no âmbito da Agência Nacional de Aviação Civil e estabelece regras gerais para as ações de capacitação e desenvolvimento. **Boletim de Pessoal e Serviço**, v. 10, n.45, 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Plano Estratégico 2015-2019**. Brasília: ANAC, 2015.

ARAUJO, A. P. **Competências profissionais e educação corporativa em gestão de pessoas**. 2011. 316 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-08112011-171316/pt-br.php>>. Acesso em: 28 maio 2018.

ARAÚJO, W. J. **A segurança do conhecimento nas práticas da gestão da segurança da informação e da gestão do conhecimento**. 2009. 280 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/1574>>. Acesso em: 28 maio 2018.

ASOH, D.A.; BELARDO, S.; DUCHESSI, P. Alignment: the missing link in knowledge management research. In: EUROPEAN CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT, 4., 2003, Oriel, Oxford. **Proceedings...** 2003. p.39-47.

AUSTIN-MORGAN, T. NASA grants free access to its technologies in latest software release. **Eureka Magazine**. Disponível em: <<http://www.eurekamagazine.co.uk/design-engineering-news/nasa-grants-free-access-to-its-entire-software-catalogue-without-any-royalty-or-copyright-fees/152211/>>. Acesso em: 02 mar. 2018.

BAGUMA, S. D.; RAGSDELL, G.; MURRAY, I. **Employees' responsibilities in a knowledge retention strategy**. 2014. Disponível em: <<https://dspace.lboro.ac.uk/dspace->

jspui/bitstream/2134/17548/1/Employee\_responsibilities\_%20in\_a\_knowledge\_retention\_strategy\_29\_07\_2014.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2018.

BARNES, S.; MILTON, N. **Designing a successful KM strategy: a guide for the knowledge management professional**. 2015. Disponível em: <<https://haman.academy/wp-content/uploads/2018/02/Designing-a-successful-KM-strategy-By-Milton.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2018.

BATISTA, F. et al. **Casos reais de implantação do modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira**. Brasília: IPEA, 2014.

BATISTA, F. F. **Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão**. Brasília: Ipea, 2012. 132p. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_modelodegestao\\_vol01.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_modelodegestao_vol01.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2018.

BALCEIRO, R.; MACEDO, R. **Curso de mapeamento do conhecimento**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento (SBGC), 2016. 95 slides.

BEYK, B.; HALAS, C. **Knowledge management strategy: a case study of the Erasmus Medical Center**. 2014. 56 p. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/269932601\\_Knowledge\\_Management\\_Strategy\\_A\\_case\\_study\\_of\\_the\\_Erasmus\\_Medical\\_Center](https://www.researchgate.net/publication/269932601_Knowledge_Management_Strategy_A_case_study_of_the_Erasmus_Medical_Center)>. Acesso em: 28 maio 2018.

BRANCO, R. H. F.; LEITE, D. E. S.; VINHA JUNIOR, R. **Gestão colaborativa de projetos: a combinação de design thinking e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos**. São Paulo: Saraiva, 2016. 304 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Portaria nº 5.149, de 26 de junho de 2001. Aprova o regimento interno do INPE. **Diário Oficial**, Brasília, DF, seção 1, p.27, 16 nov. 2016a.

CARARA JUNIOR, J. E. **Insights de gestão do conhecimento**. SBGC Webinars da Série Insights, 2016.. Disponível em: <https://www.eventials.com/SBGC/insights-com-jose-eduardo-carara/>. Acesso em: 28 maio 2018.

CARBONE, P. P.; BRANDÃO, H. P.; LEITE, J. B. D.; VILHENA, R. M. P. **Gestão por competência e gestão do conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 172 p.

CARDOSO, L. S. **Gestão do conhecimento: um caminho para a preservação do conhecimento na área de engenharia e tecnologia espacial do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. 2012. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Estratégica da Ciência) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2012.

CARVALHO, I. M.; MENDES, S. P.; VERAS, V. M. **Gestão do conhecimento: uma estratégia empresarial**. Brasília: J. J. Gráfica e Comunicações, 2006. 348 p.

CARVALHO, I. M.; OLIVEIRA, M. G. C. **Portal Corporativo Serpro: lições aprendidas e evolução**. 2005. 29 slides. Disponível em:

<https://brunorusso.com.br/MBA/gestao/Painel12%20serpro.ppt>

COELHO, O. B. **MECB flight control team organization**. São José dos Campos: INPE, 1987. 52 p. (A-GRC-0015).

DALKIR, K. **Knowledge management in theory and practice**. Amsterdam: Elsevier, 2005. 356 p. Disponível em:

<<https://dianabarbosa.files.wordpress.com/2009/03/knowledge-management-kimiz-dalkir.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

DAVENPORT, T. H; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 237p.

DEPARTMENT OF SPACE INDIAN SPACE RESEARCH ORGANISATION (DOS/ISRO). **Ground segment - PSLV-C25 / Mars Orbiter Mission**. 2017. Disponível em: <<https://www.isro.gov.in/pslv-c25-mars-orbiter-mission/ground-segment>>. Acesso em: 28 maio 2018.

DOS SANTOS, A. R. et al. (Org.) **Gestão do conhecimento: uma experiência para o sucesso empresarial**. Curitiba: Champagnat, 2001. 267 p.

DOW, R.M.; BOBRINSKY, N.; PALLASCHKE, S., SPADA, M., WARHAUT, M. A knowledge management initiative in ESA/ESOC. **Journal of Knowledge Management**, v.10, n.2, p. 22-35, 2006a.

DOW, R. M.; PALLASCHKE, S.; BUCHER, M. **Integrating knowledge management in ESA/ESOC**. In: INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS, 57., 2006, Valência, Espanha. Proceedings... 2006b. (IAC-06-D5.1.03).

DOW, R. M.; MERRI, M.; PALLASCHKE, S.; SCHABE, M.; MONTAGNON, E.; BELINGHERI, M.; ARMUZZI, G. Knowledge management in ESA/ESOC. In: SPACEOPS CONFERENCE, 2008, Milano, Italia. **Proceedings...** 2008a.

DOW, R. M.; PALLASCHKE, S.; MERRI, M.; MONTAGNON, E.; SCHABE, M.; BELINGHERI, M.; BUCHER, M. Overview of the knowledge management system in ESA/ESOC. **Acta Astronautica**, n.63, p. 448–457, 2008b. Disponível em: <[https://www.academia.edu/21682244/Overview\\_of\\_the\\_knowledge\\_management\\_system\\_in\\_ESA\\_ESOC](https://www.academia.edu/21682244/Overview_of_the_knowledge_management_system_in_ESA_ESOC)>. Acesso em: 22 abr. 2018.

DOW, R. M.; MERRI, M.; WILLIAMS, A.; MCKAY, M., KIRSCH, M.; MATATOROS, M. A. G., PALLASCHKE, S. ESOC knowledge management roadmap. **Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics**, v.7, n.5, p.61-65, 2009a.

DOW, R. M.; MERRI, M.; PALLASCHKE, S.; BELINGHERI, M.; ARMUZZI, G. Sharing brains: knowledge management project for ESA space operations. In: OLLA, P. (Ed.). **Space technologies for the benefit of human society and Earth**. Berlin: Springer, 2009b. p.525-548.

DOW, R. M.; PALLASCHKE, S. Capturing tacit knowledge for spacecraft operations in ESOC. **Systemics, Cybernetics and Informatics**, v.8, n.6, 2010a.

DOW, R. M.; PALLASCHKE, S. Managing knowledge for spacecraft operations at ESOC. **Journal of Knowledge Management**, v.14, n.5, p.659-677, 2010b.

DOW, R. M.; ARGAMASILLA, R. C.; EMMA, F.; TALEVI, M.; JEGOU, R.; DONZELLI, P.; MARÉE, H.; KASS, J.; PALASCHKE, S., ARMUZZI, G.; MERRI, M. Towards an ESA knowledge management strategy. In: INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS, 62., 2011, Cape Town, África do Sul. **Proceedings...** IAF, 2011. (IAC-11.D5.2.1.).

DOW, R. M.; GUERRUCCI, D.; MARTIN, J.; ARGAMASILLA, R. C.; PALLASCHKE, S.; SUZIC, R. Knowledge management in support of spacecraft operations. In: SPACEOPS CONFERENCE, 2012, Stockholm, Sweden. **Proceedings...** 2012.

DOW, R.M.; GUERRUCCI, D.; ARGAMASILLA, R. C.; BERNARDINO, D.; PALLASCHKE, S. Knowing more about knowledge management at ESA. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND INFORMATION RETRIEVAL; INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT AND INFORMATION SHARING, 2013, Vilamoura, Algarve, Portugal. **Proceedings...** 2013. p.281-289.

DOW, R.M.; ARGAMASILLA, R.C.; BOIS, J. M.; STEINKOPF, M.; MAREE, H.; PRIETO, J. The challenge of knowledge preservation: the case of the ATV control centre. In: SPACEOPS CONFERENCE, 2016, Daejeon, Korea. **Proceedings...** AIAA, 2016. (AIAA 2016-2460).

EHMS, K.; LANGEN, M. **Holistic development of knowledge management with KMMM**. Siemens, 2002. Disponível em: <[http://kmmm.org/objects/kmmm\\_article\\_siemens\\_2002.pdf](http://kmmm.org/objects/kmmm_article_siemens_2002.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA - EMBRAER. **Gestão do conhecimento nas engenharias Embraer**. São José dos Campos: Embraer, 2016. 39 slides.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). **Annual report 1999**. Noordwijk, The Netherlands: ESA-ESTEC, 2000. Disponível em: <<http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Annual-Report-1999/offline/download.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). **Advanced knowledge management european space agency**. 2010. Disponível em: <<https://gsp.esa.int/documents/10192/43064675/C22513ExS.pdf/17f5ea2e-3ae3-41ca-86f6-3d810e8bddef>>. Acesso em: 18 maio 2018.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). **Welcome to ESA**. 2013a. Disponível em: <[http://www.esa.int/About\\_Us/Welcome\\_to\\_ESA](http://www.esa.int/About_Us/Welcome_to_ESA)>. Acesso em: 29 dez. 2018.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). **Rosetta overview**. 2013b. Disponível em: <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Rosetta\\_overview](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta_overview)>. Acesso em: 12 jan. 2018.

EUROPEAN SPACE AGENCY (ESA). **Rosetta last words: science descending to a comet**. 2016. Disponível em: <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Rosetta/Rosetta\\_s\\_last\\_words\\_science\\_descending\\_to\\_a\\_comet](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta/Rosetta_s_last_words_science_descending_to_a_comet)>. Acesso em: 12 jan. 2018.

EUROPEAN COOPERATION FOR SPACE STANDARDIZATION (ECSS). **ECSS-M-ST-10C-Project planning and implementation**. Noordwijk, the Netherlands: ECSS, 2009.

FEDERAL AUTHORITY FOR GOVERNMENT HUMAN RESOURCES (FAHR). **Guide of knowledge management in the federal government**. Dubai, United Arab Emirates, 2017. Disponível em: <<https://www.fahr.gov.ae/Portal/Userfiles/Assets/Documents/a3f395eb.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.

FERREIRA, A. B. H. **Mini Aurélio dicionário da língua portuguesa**. Curitiba: Positivo, 2010.

FONSECA, P. V. R. Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 37, p. 39-66, jun. 2012.

FONSECA, S. M.; VASCONCELOS, K. C. A. Inteligência coletiva aplicada às organizações: um modelo disruptivo para o desenvolvimento de capital humano. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 11., 2014, Resende - RJ. **Anais...** 2014.

FRIGO, M. Knowledge retention: a guide for utilities. **Journal - American Water Works Association**, v.98, p. 81–84, 2006.

FUKUNAGA, F. **Cultura organizacional como fator de influência no ciclo de gestão do conhecimento**. 2015. 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE - FNQ. **A gestão do conhecimento na Embraer**. FNQ, 2014. Disponível em: <http://www.fnq.org.br/informe-se/artigos-e-entrevistas/cases-de-sucesso/a-gestao-do-conhecimento-na-embraer>. Acesso em: 28 maio 2018.

GALLAGHER, P.S.; ALTALIB, H. Assessing knowledge management maturity within NASA's Johnson Space Center. In: INTERSERVIVE/INDUSTRY TRAINING, SIMULATION, AND EDUCATION CONFERENCE, 2008. **Proceedings...** 2008.

GALSKI, L. R. Capacidades tecnológicas do INPE em rastreamento e controle de satélites: diagnóstico da situação atual e tendências de curto e médio prazo. In: MOREIRA, M. L. (Ed.). **Coletânea do I curso de pós-graduação em gestão estratégica da ciência e tecnologia em institutos públicos de pesquisa**. São José dos Campos: INPE, 2012. Disponível em: <<http://urlib.net/8JMKD3MGP7W/39GJLNL>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

GOMES, C. A.; MACEDO, R.; GUIMARÃES, M. I.; LIMA, C. O.; CAVALCANTI, M. ANAC/SAR: o caso do mapeamento de conhecimentos críticos do processo de certificação de tipo de aeronaves para elaboração de um plano de ação de gestão do conhecimento. **Cadernos Crie**, n.1, p.1-21, 2012.

GOMES, C. A.; BATISTA, F. F.; MIGLORÂNCIA, F. L. A implementação da gestão do conhecimento na Agência Nacional de Aviação Civil /Superintendência de Aeronavegabilidade (ANAC/SAR): relato da evolução observada no período 2012 – 2014. In: CONGRESSO NACIONAL DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA ESFERA PÚBLICA, 8., 2015, Brasília,DF. **Anais...** 2015

HARRINGTON, H. J.; VOEHL, F. **The organizational alignment handbook: a catalyst for performance acceleration**. [S.l.]: Productivity press, 2012. 250 p.

HOFFMAN, E.; BOYLE, J.; MATURO, A. J. Knowledge management at NASA. In: McNABB, D. E. (Ed.). **Knowledge management in the public sector: a blueprint for innovation in government**. New York: [S.n.], 2007. p. 209-226.

HOFFMAN, E.; BOYLE, J. **Managing mission knowledge at NASA**. 2014. Disponível em: <<https://www.td.org/Publications/Magazines/TD/TD-Archive/2014/07/Managing-Mission-Knowledge-at-NASA>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

HOFFMAN, E. J.; BOYLE, J. **REAL knowledge at NASA**. 2015. Disponível em: <<https://km.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/3/2015/03/Real-Knowledge-at-NASA.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Plano diretor 2011 – 2015**. São José dos Campos: INPE, 2011a.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Missão, visão e valores**. São José dos Campos: INPE, 2011b. Disponível em: <[http://www.inpe.br/institucional/sobre\\_inpe/missao.php](http://www.inpe.br/institucional/sobre_inpe/missao.php)>. Acesso em: 8 nov. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Centro de rastreo e controle de satélites**. São José dos Campos: INPE, 2011c. Disponível em: <<http://www.inpe.br/crc/ccs.php>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Plano diretor do INPE 2016-2019**. São José dos Campos: INPE, 2016. 88 p. Disponível em: [http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Plano\\_Diretor\\_2016-2019.pdf](http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Plano_Diretor_2016-2019.pdf). Acesso em: 20 maio 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Relatório de gestão do exercício de 2016**. São José dos Campos: INPE, 2017. 202 p. Disponível em: <[http://www.inpe.br/gestao/relatorio\\_gestao.php](http://www.inpe.br/gestao/relatorio_gestao.php)>. Acesso em: 22 maio 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Curso de gestão de pequenos e médios projetos**. São José dos Campos: INPE, 2017b.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A execução premium**: a obtenção de vantagem competitiva através do vínculo da estratégia com as operações do negócio. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

KUGA, H. K.; ORLANDO, V.; LOPES, R. V. F. Flight dynamics operations during LEOP for the INPE's second environmental data collection satellite SCD2. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**, v.21, p.339-344, 1999.

LEITE JÚNIOR, J. A. P.; SANTOS, F. F. A importância da gestão do conhecimento: um estudo em um instituto de pesquisa público. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10., 2010, São José dos Campos - SP São José dos Campos. **Anais...** 2010. DVD. Disponível em: <<http://www.inicepg.univap.br/>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

LEVY, M. Knowledge retention: minimizing organisational business loss, **Journal of Knowledge Management**, 15, n.4, p. 582–600, 2011.

LEONARD, D.; MYERS, C. **Transferring knowledge between projects at NASA JPL**. Boston: Harvard Business School, 2016.

LEPAK, J. J. **Creating a knowledge management strategy**. 2009. 28 p. Disponível em: <<http://indianstrategicknowledgeonline.com/web/Creating%20a%20knowledge%20management%20strategy.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.

LIEBOWITZ, J. **Successes and failures of knowledge management**. Cambridge: Elsevier, 2016, 221 p.

LIEBOWITZ, J. **Knowledge retention: strategies and solutions**. Auerbach Publications, 2009, 144 p.

LIEBOWITZ, J.; RUBENSTEIN-MONTANO, B.; MCCAWE, D.; BUCHWALTER, J.; BROWNING, C. The knowledge audit. **Knowledge and Process Management**, v. 7, n.1, 2000.

LIMA, J. **E daí, Juliana Lima?** SBGC Webinars, 2016. Disponível em: <https://pt-br.eventials.com/SBGC/e-dai-juliana-lima/>.

LOPES, R. V. F.; ORLANDO, V.; KUGA, H. K.; GUEDES, U. T. V.; RAO, K. R. Attitude determination of the brazilian satellite SCD1. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences**, v.16, p.11-18, 1994.

LUCHESE, E. S. F. **Gestão do conhecimento nas organizações**. São Paulo: CETSP, 2012. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/117897/nota%20tecnica%20221.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

LUTTRELL, A. **NASA's PMO: building and sustaining a learning organization.** 2013. Disponível em: <<https://www.pmi.org/business-solutions/white-papers/nasa-pmo>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

MALCOLM, M.; BADESCU, V. **The international handbook of space technology.** New York: Springer, 2014. 731 p.

MALLMANN, M. L. **Diagnóstico qualitativo dos processos de gestão do conhecimento pela utilização de parâmetros do método OKA: o caso da empresa brasileira de correios e telégrafos.** 2012. 288 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MARCELINO, S. C. A contribuição da biblioteca para a construção e difusão do conhecimento no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). **Ciência da Informação**, v.38, n.2, p.80-95, 2009.

MAREE, H. et al. Knowledge management and ISO 9001:2015 requirements in ESA. In: INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS, 2016, Guadalajara, México. **Proceedings...** IAA, 2016. (IAC-16.D5.2.01).

NARCIZO, R. M.; CHAFFIN JUNIOR, E. B. Uso da gestão do conhecimento na melhoria dos processos de contratação de capacitação: estudo de caso da agência nacional de aviação civil – ANAC. In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, 9., 2016, Brasília, DF. **Anais...** 2016.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Strategic plan for knowledge management.** 2002. Disponível em: <[https://km.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/3/2017/04/53490main\\_KM\\_Strat\\_Final.pdf](https://km.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/3/2017/04/53490main_KM_Strat_Final.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Columbia accident investigation report.** 2003. Disponível em: <[https://www.nasa.gov/columbia/home/CAIB\\_Vol1.html](https://www.nasa.gov/columbia/home/CAIB_Vol1.html)>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Building a healthy learning organization at the NASA Goddard space flight center.** 2005. Disponível em:

<[https://www.nasa.gov/centers/goddard/pdf/289024main\\_Rogers\\_Knowledge\\_Mgmt.pdf](https://www.nasa.gov/centers/goddard/pdf/289024main_Rogers_Knowledge_Mgmt.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA engineering and safety center news**. 2009. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/content/nesc-news-july-6-2009/>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Review of NASA's lessons learned information system**. 2012. Disponível em: <<https://oig.nasa.gov/audits/reports/FY12/IG-12-012.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA releases knowledge policy for programs and projects**. 2014a. Disponível em: <<https://km.nasa.gov/nasa-releases-knowledge-policy-for-programs-and-projects/>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA knowledge community briefing: accomplishments & future challenges**. 2014b. Disponível em: <[https://km.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/3/2014/05/EHoffman-NASA-Knowledge-Community-CKO\\_briefing.pdf](https://km.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/3/2014/05/EHoffman-NASA-Knowledge-Community-CKO_briefing.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **NASA knowledge 2020: imagining the future of knowledge services**. 2015a. Disponível em: <<https://km.nasa.gov/wp-content/uploads/sites/3/2015/01/6-PostK2020Pub12PagesPrint.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Sharing at knowledge 2020 conference, practitioners learn from the past and the present to focus on the future**. 2015b. Disponível em: <<https://appel.nasa.gov/2015/01/08/knowledge-2020-conference/>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Aerospace safety advisory panel (ASAP)**. 2017. Disponível em: <<http://oiir.hq.nasa.gov/asap/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Knowledge map**. 2018. Disponível em: <<https://km.nasa.gov/knowledge-map/>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

NEVES, M. L. C; VARVAKIS, G. J. Gestão do conhecimento organizacional e os elementos pessoas, processos e tecnologia: uma revisão integrativa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO, 7., 2017, Foz do Iguaçu. **Anais...** 2017.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. 358 p.

OLIVEIRA JUNIOR, M. M. Competências essenciais e conhecimento na empresa. In: FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JUNIOR, M. M. (Orgs.). **Gestão estratégica do conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competência. São Paulo: Atlas, 2001. p. 121-156.

OLLA, P. **Space technologies for the benefit of human society and earth**. Berlin: Springer, 2009.

ORLANDO, V.; KUGA, H. K. Rastreo e controle de satélites do INPE. In: WINTER, O. C.; PRADO, A. F. B. A. (Orgs.). **A conquista do espaço**: do Sputnik à Missão Centenário. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2007. p. 177-207.

PALLASCHKE, S.; ARMUZZI, G.; DOW, R. M. **Simplicity**: a pragmatic approach for knowledge management. Glasgow: American Institute Federation of Aeronautics and Astronautics, 2008. (IAC-08-D5.2.8).

PEREIRA, C. M.; RIBEIRO, M. L.; SIQUEIRA, É. S.; URBINA, L. M. S. Gestão do conhecimento em uma instituição de pesquisas espaciais: base nos modelos ESA e NASA. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO, 5., 2015, Joinville. **Anais...** 2015.

POLANYI, M. **The tacit dimension**. London: Routledge & Kegan Paul, 1966.

POWELL, J.H.; SWART, J. This is what the fuss is about: a systemic modelling for organisational knowing. **Journal of Knowledge Management**, n.2, p.45-58, 2005.

- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- PROMON. **Corpo e alma**. São Paulo: Grupo Promon, 2009.
- PROMON. **Pacto global das nações unidas: comunicação de progresso 2015**. São Paulo: Grupo Promon, 2016.
- PROMON. **Relatório anual de 2014**. São Paulo: Grupo Promon, 2015.
- PRUSAK, L.; SCHWARTZ, M. **K2020 at ARC: one NASA knowledge strategy in a federated model**. 2015. Disponível em: <<https://appel.nasa.gov/wp-content/wp-content/uploads/sites/3/2016/04/One-NASA-Knowledge-Strategy-in-a-Federated-Model.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.
- RAITT, D.; LOEKKEN, S.; SCHOLZ, J.; STEINER, H.; SECCHI, P. **Corporate knowledge management and related initiatives at ESA**. 1997. Disponível em: <<http://www.esa.int/esapub/bulletin/bullet92/b92raitt.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2018.
- RAMAN, A. T. **Knowledge management: a resource book**. [S.l.]: Excel Books, 2003. 304 p.
- ROBERTSON, J. **Developing a knowledge management strategy**. KM Column, 2004. Disponível em: <[http://www.steptwo.com.au/papers/kmc\\_kmstrategy/](http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_kmstrategy/)>. Acesso em: 23 fev. 2017.
- ROGERS, E. W. **Building the Goddard learning organization**. 2003. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/KM-LOPlan2011asPosted-09032013.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2018.
- ROZENFELD, P.; ORLANDO, V.; SCHNEIDER, E. M. Overview of INPE's satellite tracking and control center and main aspects of its debut in satellite operations. **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences**, v.16, p.421-425, 1994.
- ROZENFELD, P. **Manual de organização do CRC: organização funcional, organização operacional**. São José dos Campos: INPE, 1990. 30 p. (OPR-GR-001).
- RUGGLES, R.; HOLTSHOUSE, D. **The knowledge advantage**. USA: Capstone Publishers, 1999. 192 p.
- SANTANA, J. F. C. **New methodologies of integrated development in aeronautical structures, implementation of a knowledge management strategy**

in **CEIIA**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeroespacial) - Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico (IST), Lisboa, 2013. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395145969117/dissertacao.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

SCHLESINGER, C. C. B.; REIS, D. R.; SILVA, H. F. N.; CARVALHO, H. G.; SUS, J. A. L.; FERRARI, J. V., SKROBOT, L. C.; XAVIER, S. A. P. **Gestão do conhecimento na administração pública**. Curitiba: Instituto Municipal de Administração Pública, 2008. 120p.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO). **Gestão da informação e do conhecimento: direcionamento estratégico**. Brasília: Serpro, 2014. 9 p.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO). **Projeto gestão do conhecimento organizacional 2010**. . Brasília: Serpro, 2010. 12 p.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO). **Relatório de gestão do SERPRO: janeiro a dezembro de 2002**. . Brasília: Serpro, 2003. 110 p.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO). **Resolução DE-06/2009: política SERPRO de gestão do conhecimento**. . Brasília: Serpro, 2009. 3 p.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO). **Solução reúne conhecimento teórico e prático sobre a Supcd**. Curitiba: SERPRO, 2015. Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-antigas/noticias-2015/trilhas-de-aprendizagem-possibilitam-compartilhamento-de-conhecimento?searchterm=gest%C3%A3o+do+conhecimento>>. Acesso em: 28 maio 2018.

SERVIN, G.; DE BRÚN, C. **ABC of knowledge management**. NHS National Library for Health, 2005. Disponível em: <[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/knowledge/docs/ABC\\_of\\_KM.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/knowledge/docs/ABC_of_KM.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2018.

SHAW, D.; EDWARDS, J. S.; BAKER, B. Building user commitment to implementing a knowledge management strategy. **Information & Management**, v.42, n.7, p.977-988, 2005.

SHAW, D.; HALL, M.; EDWARDS, J. S.; BAKER, B. Responding to crisis through strategic knowledge management. **Journal of Organizational Change Management**, v.20, n.4, p.559-578, 2007.

SILVA, C. M. Z. **Identificação de um processo da garantia do produto espacial (INPE) e proposição de seu aperfeiçoamento baseada na sumarização de um correspondente processo aeronáutico (ANAC)**. 2017. 191 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais/Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2017.

STEWART, T. A. **Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

STRAUHS, F. R.; PIETROVSKI, E. F.; SANTOS, G. D.; CARVALHO, H. G.; PIMENTA, R. B.; PENTEADO, R. S. **Gestão do conhecimento nas organizações**. Curitiba: Aymarã Educação, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2064/1/gestaoconhecimentoorganizacoes.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.

SVEIBY, K. E. **A nova riqueza das organizações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: SENAC, 2001, 192 p.

TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TERRA, J. C. C. Gestão do conhecimento: aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de instituições brasileiras. In: FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JUNIOR, M. M. (Orgs.). **Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competências**. São Paulo: Atlas, 2008.

UHLIG, T.; SELLMAYER, F.; SCHMIDHUBER, M. **Spacecraft operations**. Vienna: Springer, 2015. 425 p.

VALERI, S. **Inovação Embraer**. In: SEMINÁRIO ANUAL CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DE BIO-MANGUINHOS, 6., 2018, Rio de Janeiro. **Anais...** 2018.

VERAS, V. **O Serpro e a gestão do conhecimento: uma lição a ser aprendida.** 2013. 28 slides. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/8169546-O-serpro-e-a-gestao-do-conhecimento-uma-licao-a-ser-aprendida-vivianne-veras-serpro-junho-2013.html>>. Acesso em: 28 maio 2018.

WILKE, M.; FINKEL, S.; ZENDER, J.; SCHWEHM, G. A video approach to knowledge management. In: ANNUAL INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL COUNCIL ON SYSTEMS ENGINEERING, 13., 2003, Washington, USA. **Proceedings...** 2003.

WILLIAMS, G.; BURNS, S. Operational training and knowledge management: strategy and realisation at EUMETSAT. In: SPACEOPS CONFERENCE, 2012, Stockholm, Sweden. **Proceedings...** 2012. Disponível em: <<https://arc.aiaa.org/doi/pdf/10.2514/6.2012-1275132>>. Acesso em: 28 maio 2018.

ZACK, M. H. Developing a knowledge strategy. **California Management Review**, v. 41, n.3, p. 125-145, 1999. Disponível em: <<http://web.cba.neu.edu/~mzack/articles/kstrat/kstrat.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

## APÊNDICE A - PRÁTICAS DE GC

Listagem contendo práticas de GC extraídas do glossário do livro “Modelo de Gestão do Conhecimento para a Administração Pública Brasileira”, de Fabio Batista, publicado em 2012:

**Auditoria do conhecimento** – registro do conhecimento organizacional sobre processos, produtos, serviços e relacionamento com os clientes. Inclui a elaboração de mapas ou árvores de conhecimento, descrevendo fluxos e relacionamentos de indivíduos, grupos ou a organização como um todo.

**Banco de competências individuais** – Banco de Talentos ou Páginas Amarelas, é um repositório de informações sobre a capacidade técnica, científica, artística e cultural das pessoas.

**Banco de competências organizacionais** – repositório de informações sobre a localização de conhecimentos na organização, incluindo fontes de consulta e também as pessoas ou as equipes detentoras de determinado conhecimento.

**Benchmarking externo** – técnica que compara o desempenho de um processo com o mesmo processo em outras organizações.

**Benchmarking interno e externo** – prática relacionada à busca sistemática das melhores referências para comparação a processos, produtos e serviços da organização.

**Blogs** – página na internet no “estilo jornal” com lista de entradas (normalmente na ordem cronológica inversa).

**Brainstorming** – processo é normalmente dividido em duas fases: divergência - todos concordam em não criticar as ideias e convergência, todos criticam positiva e negativamente.

**Café do conhecimento** – espaço onde se realizam debates em equipe para refletir, desenvolver e compartilhar pensamentos e intuições que surgem em um ambiente não confrontativo (pioneiro David Gurteen - [www.gurteen.com](http://www.gurteen.com)).

**Comunidades de prática ou de conhecimento** – grupos informais e interdisciplinares de pessoas unidas em torno de um interesse comum, são auto-organizadas a fim de permitir a colaboração de pessoas internas ou externas à organização; propiciam o veículo e o contexto para facilitar a transferência de

melhores práticas e o acesso a especialistas, bem como a reutilização de modelos, do conhecimento e das lições aprendidas.

**Data mining** - ferramenta de TI para apoio à GC, são instrumentos com alta capacidade de associação de termos, permitindo-lhes “garimpar” assuntos ou temas específicos.

**Data warehouse** - ferramenta de TI para apoio à GC, é uma tecnologia que permite versatilidade na manipulação de grandes massas de dados.

**Educação corporativa** – compreende processos de educação continuada para atualização uniforme de pessoal em todas as áreas da organização (universidade corporativa, sistemas de ensino a distância, etc)

**Encontros de lições aprendidas e debriefings** – é um ato de rever um projeto depois da sua conclusão e usar os resultados da análise para melhorar esse projeto na próxima vez que for executado.

**Ferramentas de colaboração, como portais, intranets e extranets** – conjunto de práticas referente a portais ou outros sistemas informatizados que capturam e difundem conhecimento e experiência entre trabalhadores/departamentos.

**Fóruns (presenciais e virtuais)/Listas de discussão** – definidos como espaços para discutir, homogeneizar e compartilhar informações, ideias e experiências que contribuirão para o desenvolvimento de competências e para o aperfeiçoamento de processos e atividades da organização;

**Mapa do conhecimento** – levantamento dos ativos de conhecimento da organização, quem sabe o que, onde trabalha, e como este conhecimento flui da fonte ao destinatário.

**Melhores Práticas (Best practices)** – identificação e difusão de melhores práticas, que podem ser definidas como um procedimento validado para a realização de uma tarefa ou solução de um problema. Inclui o contexto no qual pode ser aplicado. São documentadas por meio de bancos de dados, manuais ou diretrizes. A gestão de conteúdo mantém atualizadas as informações, as ideias, as experiências, as lições aprendidas e as melhores práticas documentadas na base de conhecimentos.

**Memória organizacional/Lições aprendidas/Banco de conhecimentos** – este grupo de práticas indica o registro do conhecimento organizacional sobre processos,

produtos, serviços e relacionamento com os cidadãos-usuários. As lições aprendidas são relatos de experiências em que se registra o que aconteceu, o que se esperava que acontecesse, a análise das causas das diferenças e o que foi aprendido durante o processo, e devem ser mantidos atualizados.

***Mentoring e coaching*** – o mentoring é uma modalidade de gestão do desempenho na qual um expert participante (mentor) modela as competências de um indivíduo ou grupo, observa e analisa o desempenho e retroalimenta a execução das atividades do indivíduo ou grupo. O *coaching* é similar ao mentoring, mas o *coach* não participa da execução das atividades; faz parte de processo planejado de orientação, apoio, diálogo e acompanhamento, alinhado às diretrizes estratégicas.

***Storytelling ou Narrativas*** – técnicas utilizadas em ambientes de GC para descrever assuntos complicados, expor situações e/ou comunicar lições aprendidas, ou ainda interpretar mudanças culturais. São relatos retrospectivos de pessoal envolvido nos eventos ocorridos.

***Redes de especialistas*** – a organização deve fazer parte da rede para acessar especialistas de várias áreas. Vale a pena saber quem sabe o que e onde eles podem ser encontrados, especialmente quando é urgente contar com esses especialistas.

***Redes de prática*** – são como comunidades de prática, cujos membros podem ser de várias organizações. Os membros são pessoas com funções semelhantes e que trabalham em organizações diversas na mesma indústria ou setor. Eles compartilham experiências e compartilham melhores práticas em um assunto de benchmark para obter conhecimento útil que os ajudarão a melhorar o desempenho organizacional.

***Repositório de conhecimentos*** – O repositório é um modelo que especifica como o conhecimento explícito deve ser armazenado, e armazena três tipos básicos de conhecimento: registros, sentenças e modelos. Os registros são todo e qualquer documento gerado durante o processo de desenvolvimento de um produto. As sentenças são um tipo específico de conhecimento dito estruturado, pois apresenta um formato padrão, contendo um sujeito e um verbo. Por fim, os modelos são representações do processo de desenvolvimento de um produto e geralmente ocupam a camada superior do repositório, indicando que trazem em si uma visão

sistêmica que auxilia na contextualização dos conhecimentos armazenados abaixo dele.

**Revisão pós-ação (RPA) ou *After Action Review (AAR)*** – técnica para avaliar e captar lições aprendidas após a conclusão de um projeto. Ajuda os membros da equipe de um projeto a identificar o que aconteceu, por que aconteceu e como manter os pontos fortes e superar os pontos fracos. É uma discussão entre os principais membros do projeto. A revisão pode ocorrer no final do projeto ou ao término das etapas ao longo da implementação do projeto. Não é uma sessão para críticas ou reclamações, e objetiva maximizar o aprendizado ao oferecer uma oportunidade para que líderes e membros conversem sinceramente sobre o projeto.

**Salas de bate-papo** – são formas de socialização, especialmente para colaboradores da área de Pesquisa e Desenvolvimento. Essas conversas ocasionais devem criar valor para a organização.

**Universidade corporativa** – é a constituição formal de unidade organizacional dedicada a promover a aprendizagem ativa e contínua dos colaboradores da organização. Programas de educação continuada, palestras e cursos técnicos visam desenvolver tanto comportamentos, atitudes e conhecimentos mais amplos como as habilidades técnicas mais específicas.

## APÊNDICE B – EQUIPE DE CONTROLE DE VOO DO SCD1 - 1993

Em conversa com Xavier<sup>6</sup>, servidora no INPE lotada no CRC e que atuou como CONDOC na ECV do SCD1 e do SCD2, ela pôde identificar cada um dos integrantes de histórica equipe. Cardoso<sup>7</sup> da DSS (Divisão de Sistemas de Solo) também contribuiu identificando membros da Engenharia de Sistemas de Solo.

Um quadro com essa foto está bem ao lado da porta de entrada da Sala de Controle Principal do CCS – é para lembrar do que se é capaz em equipe. E inspirar gerações. Por isso é importante a Memória Organizacional.

Na Figura B.1 está a imagem da foto da ECV do SCD1. A Tabela B.1 apresenta uma lista com os nomes dos membros da equipe (esquerda para a direita, de baixo para cima na foto).

Figura B.1: Foto da ECV do SCD1



Fonte: Memória organizacional do CRC do INPE.

<sup>6</sup> Xavier, Vilma F. S. Comunicação pessoal, 2018.

<sup>7</sup> Cardoso, Luciana S. Comunicação por mensagem eletrônica, 2018.

Tabela B.1: Lista das pessoas na foto da ECV

Rama Rao Kondapalli	INPE
Roberto Vieira da F. Lopes	<b>RESATI</b> (DMC-INPE)
Valcir Orlando	<b>GOPSAT</b> (CRC-INPE)
Helio Koiti Kuga	<b>GERDIV</b> (DMC-INPE)
Zélia de A. Lameira	<b>CONDOC</b> (CRC-INPE)
Vilma Feitosa de S. Xavier	<b>CONDOC</b> (CRC-INPE)
Analy V. da Silva Vieira	<b>CONSAT</b> (CRC-INPE)
Pawel Rozenfeld	<b>DIROP</b> (CRC-INPE)
Etienne M. Schneider	<b>GOPSOL</b> (CRC-INPE)
Mauro Hashioka	DSS-INPE
José Elio Martins	CRC-INPE
Ulisses Thadeu V. Guedes	DMC-INPE
Valdemir Carrara	DMC-INPE
Odair A. de Oliveira	<b>CONDIV</b> (CRC-INPE)
Rogério Ramos B. Miguez	<b>ENSAT</b> (CRC-INPE)
Fernando Bergo Pinotti	<b>RESREC</b> (CRC-INPE)
Vanda Maria V. Alves	<b>CONDIV</b> (CRC-INPE)
Danilo Klimeika Zanutto	Operador da Rede
Cosme A. Zózimo Cagliari	CRC-INPE
Janio Kono	INPE
José Carlos Becceneri	DSS-INPE
Edson Roberto Guratti	CRC-INPE
Luciana Sêda Cardoso	DSS-INPE
Wilson Yamaguti	DSS-INPE
Paulo Cardoso	DSS-INPE
Gilson Ahed A. Caldas	CRC-INPE

## APÊNDICE C – RESUMO ESTRATÉGICO DOS TRABALHOS CORRELATOS

Este Apêndice contém um resumo estratégico dos trabalhos correlatos utilizados no Capítulo 6:

Os autores do TC1 relatam sobre um estudo de campo com 16 organizações que tentaram construir o comprometimento dos usuários no desenvolvimento de uma estratégia de GC, de forma que eles a criassem. E desta forma, as pessoas atuantes com a tarefa desenvolver um plano de ação de GC foram participantes de diferentes funções na hierarquia de gerenciamento, de forma a ter perspectivas estratégicas e operacionais e resolver diferenças de abordagens *top-down* e *bottom-up*. Foram realizados vinte e dois *workshops* para desenvolver planos de ação.

Os autores do TC2 relatam sobre o longo ciclo de vida projetos de programas polares e geoestacionários em comparação com os de pesquisas ou de missões de demonstração de tecnologia, e que, portanto, é essencial capturar e manter o conhecimento operacional de forma a permitir a continuidade da rotatividade de pessoal nas equipes operacionais e na base de suporte acadêmico/industrial. Também é necessário garantir uma base de conhecimento operacional flexível e robusta para suportar a evolução dos sistemas e das capacidades dos programas operacionais. Descrevem a estratégia de GC para identificar, capturar, manter, evoluir e comunicar o conhecimento operacional para treinamento da Equipe de Operações.

Os autores do TC3 com foco na importância de "saber o que você sabe", e ainda mais, "saber o que você sabe, no momento certo", relatam que indivíduos que trabalham no hospital precisam preencher a informação nos registros de saúde eletrônicos com detalhes. Um cenário que afeta a segurança do paciente, os investimentos e pesquisas locais. O estudo propõe maneiras de melhorar o gerenciamento de conhecimento e a transferência de dados através da interação entre pessoas, com o objetivo de criar transferência e aplicar o conhecimento. Um Plano de GC é proposto no final.

O autor do TC4 relata o estudo da melhor forma de implementação de uma estratégia de GC num centro de excelência na área aeronáutica, onde a busca do conhecimento é para resolver problemas e onde não há efetiva GC implantada. O

estudo destaca que o conhecimento de uma organização é medido pelo conhecimento de seus empregados, os responsáveis por criar, capturar e transferir seu conhecimento, aumentando o conhecimento da organização e por consequência, sua competitividade. Uma estratégia que visa organizar e identificar o conhecimento local gerado e que os trabalhadores possuem.

O autor do TC5 analisa a necessidade do exército dos Estados Unidos da América de uma estratégia de GC, embora outras iniciativas de GC já tenham havido antes. Destaca que é necessário um plano para que a estratégia de GC tenha sucesso. Uma GC com a capacidade de apoiar pessoas, processos e tecnologia e ser flexível para apoiar a estratégia geral do Exército em cumprir sua missão, e contar com todos em uma mudança cultural. A crença que conhecimento é poder, e por isso ele não é compartilhado, tem que mudar.

A organização autora do TC6 publica o documento motivada pelo entendimento de que a única maneira de permitir que os Emirados Árabes Unidos atinjam o estágio de produção qualitativa, onde o petróleo não seja a principal fonte de renda, como comprovado pela experiência de países com poucos recursos naturais, é a dependência da ciência e do conhecimento. O guia visa ajudar as entidades no entendimento do conceito de GC e suas aplicações, fornece as etapas da estratégia.

Os autores do TC7 relatam a crise enfrentada pela organização prestes a fechar suas portas devido a mudanças em regulamentações do governo. Uma abordagem estratégica para gerenciar o conhecimento foi principal recurso utilizado. Analisam a organização que fez grandes mudanças estratégicas para responder ao efeito da crise. A importância do conhecimento dos funcionários e a necessidade de gerenciá-lo efetivamente foi reconhecida e tornou-se um pilar central estratégico de seu programa de mudança organizacional. A organização foi levada a ter uma visão estratégica da GC porque estava encerrando suas operações e com uma força de trabalho reduzida foram necessárias mudanças importantes para sustentar a eficácia operacional.

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO / ENTREVISTA

Exemplo de questionário elaborado para a equipe da ECV, tendo sido adaptado de Liebowitz et al. (2000). Para sua aplicação utiliza-se uma abordagem em duas fases. A 1ª Fase (Passos 1 e 2, questões 1 e 2) realizada como questionário e a 2ª Fase (Passos 1 e 2, todas as demais questões) realizada, opcionalmente, como entrevista face a face ou por teleconferência, Skype ou telefone, tendo em vista a distribuição geográfica das instalações do CRC. A entrevista oferece margem a uma coleta mais ampla e esclarecedora de informações e igualmente cumpre o propósito da 2ª Fase. Sugere-se que logo antes de iniciar a 2ª Fase, as respostas da 1ª Fase do questionário sejam discutidas com cada *stakeholder* para que se tenha compreensão das categorias de conhecimento da área fim do CRC, operações de rastreamento e controle de satélites.

**Objetivo:** Este questionário se destina ao suporte a identificação o estado atual do conhecimento no CRC e o desejado estado de conhecimento do CRC para preparação e realização de Operações de LEOP (*Launch and Early Orbit Phase*) para satélites hélio-síncronos de observação da Terra, como parte da estratégia de implantar a GC no CRC do INPE. O trabalho foi motivado pela necessidade de superar a lacuna de conhecimento que há no CRC para a preparação e a realização destas atividades operacionais.

**Instruções:** Os questionários são endereçados aos membros da Equipe de Controle de Voo (ECV) com papéis e responsabilidades bem definidas na equipe.

Para melhor identificar **Papéis e Responsabilidades** na ECV, sugere-se a leitura do **ANEXO A no final deste questionário** para identificar as responsabilidades previstas no “Manual de Organização do CRC”, datado de 1990 e que neste trabalho sofreu algumas atualizações para melhor refletir a realidade, mais que tudo, a tecnológica.

Assim sendo, prezado membro da ECV, por gentileza, responda o mais completo possível às questões a seguir:

**Questionário da 1ª Etapa (Passos 1 e 2, questões 1 e 2) / Questionário ou Entrevista da 2ª Etapa (Passos 1 e 2, todas as demais questões):**

**CARGO na ECV:** \_\_\_\_\_

**Passo 1: Identificação do conhecimento existente atualmente em uma área específica**

1. Liste especificamente as categorias de conhecimento que você precisa para fazer seu trabalho.

ID do conhecimento	Descrição do conhecimento
1	
2 ...	

2. Quais categorias de conhecimentos listados na questão 1 estão atualmente disponíveis para você?

ID do conhecimento	Disponibilidade do conhecimento (marque com um "X")		Esclarecimentos relevantes:
	Indisponível	Disponível	
1			
2 ...			

**Para cada categoria de conhecimento que você especificou na questão 1 do Passo 1 anterior. . .**

3. Como você usa esse conhecimento? Por favor, liste exemplos específicos.

ID do conhecimento	Utilização do conhecimento, com exemplos
1	
2 ...	

4. De quantas fontes você pode obter o conhecimento? Quais fontes você usa? Por quê?

ID do conhecimento	Fontes disponíveis de conhecimento / Quais fontes utiliza / Por quê utiliza essas?
1	
2 ...	

5. Além de você, quem mais pode precisar desse conhecimento?

ID do conhecimento	Identificação de quem mais precisa do conhecimento além de você
1	
2 ...	

6. Com que frequência você e outros citados na pergunta 5 usam esse conhecimento?

ID do conhecimento	Esclareça sobre a frequência de sua utilização do conhecimento
1	
2 ...	

7. Quem são os potenciais usuários desse conhecimento que talvez não estejam obtendo o conhecimento agora?

ID do conhecimento	Identificação de quem mais usa o conhecimento, mas não está obtendo o conhecimento agora
1	
2 ...	

8. Quais são os principais processos que você usa para obter esse conhecimento?

ID do conhecimento	Processos principais utilizados para obter o conhecimento
1	
2 ...	

9. Como você usa esse conhecimento para produzir um benefício de valor agregado para sua organização?

ID do conhecimento	Utilização do conhecimento
1	
2 ...	

10. Quais são as influências ambientais / externas que afetam esse conhecimento?

ID do conhecimento	Influências ambientais / externas que afetam o conhecimento
1	
2 ...	

11. O que o ajudaria a identificar, usar ou transformar esse conhecimento de forma mais eficaz?

ID do conhecimento	Ajuda a identificar, usar ou transformar esse conhecimento de forma mais eficaz
1	
2 ...	

12. Que partes deste conhecimento você considera

(a) abundante,

(b) escassa e

(c) antiga / velha / tenha ultrapassado a sua vida útil?

ID do conhecimento	Parte do Conhecimento que você considera abundante, escassa e antiga/velha/ter sobrevivido a sua vida útil
1	
2 ...	

13. Como o conhecimento está sendo entregue atualmente? Qual seria um método mais efetivo para fornecer conhecimento?

ID do conhecimento	Forma que o conhecimento é entregue atualmente	Método mais efetivo para o fornecimento do conhecimento
1		
2 ...		

14. Quem são os "especialistas" em sua organização que detêm as categorias de conhecimento que você precisa?

ID do conhecimento	"Especialistas" na organização que detêm as categorias de conhecimento que você precisa
1	
2 ...	

15. Em que forma está o conhecimento que obtém dos especialistas?

ID do conhecimento	Forma do conhecimento obtido dos "especialistas"
1	
2 ...	

16. Quais são os principais documentos e recursos externos que você usa ou precisaria usar para facilitar o trabalho que realiza?

ID do conhecimento	Documentos e recursos externos (usa / precisaria usar)
1	
2 ...	

17. Quais são as categorias de conhecimento que você precisará diariamente como parte do seu trabalho

(a) a curto prazo (1-2 anos) e (b) a longo prazo (3-5 anos).

ID do conhecimento	Prazo para categorias de conhecimento que você precisará diariamente como parte do seu trabalho: curto prazo (1-2 anos) e longo prazo (3-5anos)
1	
2 ...	

## Passo 2: Identificação do conhecimento que falta em uma área específica

1. Que categorias de conhecimento você precisa para melhorar seu trabalho no sentido de conseguir preparar e realizar atividades relacionadas a Operações de LEOP?

ID do conhecimento de LEOP	Descrição do conhecimento em Operações de LEOP
L1	
L2 ...	

2. Quanto às categorias de conhecimento em Operações de LEOP, responda:

- Que categorias de conhecimento você pode reusar para a preparação e realização de atividades relacionadas a Operações de LEOP?

- Existem casos em que o conhecimento não é normalmente reutilizado, mas que reutilizá-lo seria útil na preparação e realização das atividades relacionadas a Operações de LEOP?

**Para cada categoria de conhecimento que você especificou na questão 1 do Passo 2...**

3. Em que medida poderia melhorar o seu nível de desempenho em Operações de LEOP ao ter acesso a todos os conhecimentos citados na questão 1?

ID do conhecimento de LEOP	Descrição da melhoria do nível de desempenho ao ter acesso ao conhecimento
L1	
L2 ...	

4. Quem ou o que pode servir como fontes potenciais deste conhecimento em LEOP?

ID do conhecimento de LEOP	Fontes potenciais do conhecimento em LEOP - quem ou o que:
L1	
L2 ...	

5. Que tipos de perguntas você tem sobre Operações de LEOP para as quais você não consegue encontrar respostas?

ID do conhecimento de LEOP	Perguntas que faço para as quais não tenho resposta por falta do conhecimento em LEOP
L1	
L2 ...	

**Para cada categoria de conhecimento relacionado ao que foi respondido na pergunta 5. . .**

6. Do conhecimento que falta, quais tipos estão relacionados a:

- (a) desempenho do trabalho,
- (b) vantagem competitiva da organização,
- (c) podem levar à expansão futura da organização ou
- (d) questões administrativas simples?

ID do conhecimento de LEOP	Conhecimento que falta tem relação com:
L1	
L2 ...	

7. Que departamento / pessoa achou que responderia às suas perguntas sobre Operações de LEOP, mas não o fez?

ID do conhecimento de LEOP	Departamento / Pessoa
L1	
L2 ...	

8. Em que áreas você vem fazendo os mesmos tipos de perguntas sobre Operações de LEOP repetidamente?

ID do conhecimento de LEOP	Departamento / Pessoa
L1	
L2	

9. Quem fez perguntas sobre Operações de LEOP [que você conhece] que não foram respondidas? Em que departamento trabalham? Qual é o nível deles (ou título do cargo)?

ID do conhecimento de LEOP	Departamento / Pessoa / Cargo
L1	
L2	

10. Que pessoas / departamentos entraram em contato com você para obter informações sobre Operações de LEOP?

ID da Pessoa/ Departamento	Pessoa / Departamento
A	
B ...	

**Para cada pessoa / departamento listado na pergunta 10. . .**

11. De qual nível na organização é cada solicitante?

ID da Pessoa/ Departamento	Nível do solicitante na organização
A	
B ...	

12. O solicitante é um empregado novo (menos de 1 ano), um empregado atuando há pouco tempo (1-3 anos) ou um empregado atuando há bastante tempo (mais de 3 anos)?

ID da Pessoa/ Departamento	Tempo de trabalho do solicitante na organização (menos de 1 ano, 1-3 anos ou mais de 3 anos)
----------------------------	--

A	
B ...	

13. Sobre a questão de que você tenha sido perguntado por outros na organização sobre Operações de LEOP, que conhecimento foi solicitado que você considera

- (a) essencial para o desempenho das operações de LEOP,
- (b) essencial para a vantagem competitiva da organização,
- (c) importante para liderar inovações e para novas atuações do CRC no futuro e
- (d) desatualizado e não mais útil para as operações de LEOP?

ID da Pessoa/ Departamento	Conhecimento considerado:
A	
B ...	

14. Que mecanismos podem ser úteis para incentivar o compartilhamento e a transferência de conhecimento em Operações de LEOP?

15. Quais os aspectos da sua organização que parecem impedir o compartilhamento e transferência de conhecimento em Operações de LEOP?

16. Quais são os principais motivos pelos quais você poderia cometer erros no trabalho referente às Operações de LEOP (e como o erro é encarado)?

17. Quanto tempo você gasta procurando conhecimento em Operações de LEOP?

## **ANEXO A - PAPÉIS E RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE CONTROLE DE VOO (anexo do questionário)**

A estrutura operacional de controle de satélites requer postos operacionais com papéis e responsabilidades bem definidas. Na Figura D.1 é apresentada a equipe de controle de voo (ECV) para as Operações de *LEOP (Launch and Early Orbit Phase)*, **fase dimensionante desta organização**. Trata-se de uma estrutura organizacional que se repete para qualquer missão, muito embora o pessoal designado para fazer parte da ECV o seja, especificamente, para cada missão. E dependendo das missões sendo controladas simultaneamente pelo CRC, os especialistas podem partilhar seu tempo de atividades entre várias missões (ROZENFELD, 1990, grifo desta autora).

O responsável pela missão é quem indica o Diretor de Missão (DIRMIS) a atuar na ECV. Seu relacionamento com o Diretor de Operações de Voo (DIROP) é apenas de coordenação, não se submetendo ao DIRMIS.

Nas Operações de *LEOP* e nas fases de contingência, a ECV recebe membros dos departamentos de Desenvolvimento de Satélites e dos Sistemas de Solo de Controle para atuar como consultores (ROZENFELD, 1990).

As operações diárias do CRC ocorrem 24 horas por dia em turnos de 6 horas. Para as Operações de *LEOP*, um esquema de turnos de 12 horas é adotado, pois envolve muitos especialistas - a ECV é dividida em equipe A, especialistas mais experientes para atividades mais críticas das Operações de *LEOP*, e equipe B. É uma fase de duração limitada (ROZENFELD, 1990).

As três áreas de domínio técnico no CCS, **Operações de Satélite, Operações de Dinâmica de Voo e Operações de Solo**, são gerenciadas pelo DIROP, que no contexto operacional da missão é a autoridade máxima de decisão (COELHO, 1987). Cabe ao DIROP a decisão, entre outras, de declarar o fim da missão.

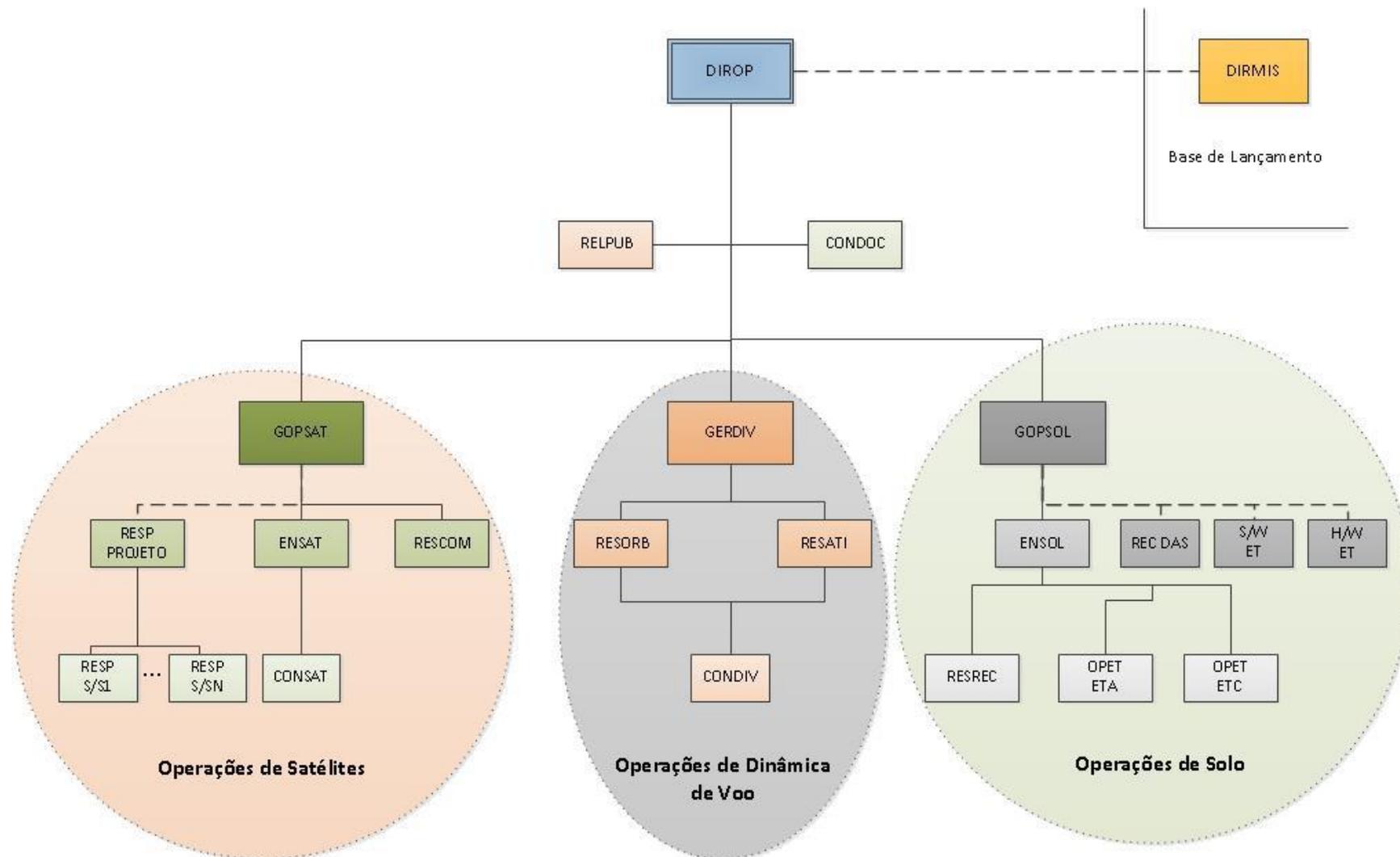
### Bibliografia:

COELHO, O. B. **MECB flight control team organization**. São José dos Campos: INPE, 1987. 52 p. (A-GRC-0015)

ROZENFELD, P. **Manual de organização do CRC: parte 1: organização funcional, parte 2: organização operacional**. São José dos Campos: INPE, 1990. 30 p. (OPR-GR-001).

LIEBOWITZ, J. et al. **The Knowledge Audit**. 2000. Knowledge and Process Management. Vol. 7, edição 1.

Figura D.1: Estrutura operacional da ECV para operações de LEOP



Fonte: Adaptado de Rozenfeld (1990).

## APÊNDICE E – FIGURAS DE TABELAS DAS ETAPAS DA ESTRATÉGIA

Figura E.1: Tabela de Popularidade

Planilha de "Popularidade"		
A Planilha de "Popularidade" é utilizada para contabilizar o número de vezes que uma fonte de conhecimento tácito ou explícito foi indicada como sendo uma fonte da qual se obtém		
QUEM ou O QUE detém o conhecimento	Número total de vezes referenciado como fonte do conhecimento	Quem o referencia/Quantas vezes o referencia/ Para que finalidade referencia como fonte do conhecimento
DIRMIS		
DIROP		
RELPUB		
CONDOC		
GOPSAT		
ENSAT		
CONSAT		
RESCOM		
GERDIV		
RESORB		
RESATI		
CONDIV		
GOPSOL		
ENSOL		
RESREC		
OPET		
outras fontes de conhecimento tácito		
(Local 1)		
(Local 2)		
...		
(Local n)		
outras fontes de conhecimento explícito		

Fonte: Produção da autora.

Figura E.2: Tabela para condensação e apresentação de informações AS-IS

AS-IS										
Categorias de Conhecimento e forma em que se encontra, fluxo, detentores, usuários, estado de atualização, processos										
Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Membro da ECV	Categorias de Conhecimento por membro da ECV	Tipo (explícito ou tácito) / Disponibilidade (disponível ou não disponível) / Uso do conhecimento (exemplos) / Uso em curto ou longo prazo	Fonte (quem ou o que é fonte / qual fonte usa / porque usa esta fonte) / Estado (escasso/abundante/ desatualizado) / Recurso externo utilizado	Membros que podem precisar do conhecimento / Frequência do uso geral	Especialistas fonte do conhecimento no INPE / formato do conhecimento obtido com eles (tácito ou explícito)	Processo atual de obtenção do conhecimento / Processo que ajudaria identificar, usar e transformar o conhecimento / Processo de entrega conhecimento	Membro que precisa e pode não estar obtendo o conhecimento
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Dinâmica de Voo	Nome da Cargo da ECV	Nome do Membro da ECV que respondeu o questionário/entrevista	Categorias listadas na resposta ao questionário/entrevista	Para cada categoria listada, essas informações são obtidas das respostas ao questionário/entrevista					

Benefícios			Derivações do AS-IS		
Quais são as influências ambientais / externas			DERIVAR quais são áreas e campos relacionados às categorias		Derivação de necessidades de conhecimento dos stakeholders pela análise das respostas do questionário/entrevista no estado atual
Benefícios que traz o conhecimento	Barreira ao conhecimento e tipo (interna / externa)	Capacitador do conhecimento	Área do Conhecimento	Campo do Conhecimento	Necessidades dos Stakeholders no estado AS-IS
			<p>Área+Campo de conhecimento a que pertence a categoria de conhecimento. Identificada segundo o uso relatado no questionário/entrevista, responsabilidades na ECV e entrevista com DIROP. Cada área do conhecimento engloba um conjunto de campos do conhecimento. Campos do conhecimento representam um know-how específico, mas podem estar presentes em diferentes áreas de conhecimento. Listar aqui Área+Campo que tiverem sido identificadas pelo DIROP, mesmo que não tenham sido identificadas categorias que lhe pertença.</p>		<p>Para a situação atual: Listar necessidades derivadas da análise geral do questionário/entrevista e principalmente da informação de como o conhecimento está sendo entregue atualmente, de qual método é mais efetivo para fornecer conhecimento, o que ajuda a identificar, usar ou transformar o conhecimento de forma mais eficaz, documentos e recursos externos que são ou precisariam ser usados para facilitar o trabalho e prazos, entre outros.</p>

Fonte: Produção da autora.

Figura E.3: Tabela para condensação e apresentação de informações TO-BE

TO-BE											
				Categoria de Conhecimento em LEOP e reuso, desempenho, detentores, usuários, fluxo, processos				Evidência de fluxo, independente da categoria de conhecimento			
Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Membro da ECV	Categorias de Conhecimento em LEOP por membro da ECV	Reuso (existe ou não existe) / Utilidade do reuso (existe ou não existe) / Desempenho melhora (como?)	Fonte (quem ou o que) / Localização (interno ou externo ao CRC)	Perguntas em consequência da falta do conhecimento - Relação com desempenho, vantagem, futuro e questões administrativas	Departamento ou pessoa fonte do conhecimento no INPE que não respondeu suas perguntas/ Área no INPE onde se busca o conhecimento continuamente	Pessoa/Cargo / Departamento no INPE que busca o conhecimento, porém sem respostas	Pessoa/ departamento que busca conhecimento com você / Qual seu nível na organização / Funcionário novo ou antigo	Pessoa/ departamento no INPE que busca conhecimento - Relação do conhecimento com desempenho, vantagem, futuro e desatualização para o negócio
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Dinâmica de Voo	Nome do Cargo da ECV	Nome do Membro da ECV que respondeu o questionário/ entrevista	Categorias em LEOP listadas na resposta ao questionário/ entrevista	Para cada categoria de conhecimento em LEOP listada, essas informações são obtidas das respostas gerais ao questionário/entrevista			Informação independente de categoria de conhecimento em LEOP específica			

Derivações do TO-BE				
Quais são as influências ambientais / externas para as categorias de conhecimento em geral		DERIVAR quais são áreas e campos relacionados às categorias		Derivação de necessidades de <i>stakeholders</i> pela análise das respostas do questionário/entrevista no estado desejado
Barreira ao conhecimento e tipo (interna / externa) / Relação com erro no trabalho / Tempo gasto buscando conhecimento	Capacitador do conhecimento	Área do Conhecimento em LEOP	Campo do Conhecimento em LEOP	Necessidades dos <i>Stakeholders</i> no estado TO-BE
Informação independente de categoria de conhecimento em LEOP específica		Área + Campo de conhecimento em LEOP a que pertence a categoria de conhecimento. Identificada segundo o uso relatado no questionário/entrevista, responsabilidades na ECV e entrevista com DIROP. Cada área do conhecimento engloba um conjunto de campos do conhecimento. Campos do conhecimento representam um know-how específico, mas podem estar presentes em diferentes áreas de conhecimento. Listar aqui Área+Campo que tiverem sido identificadas pelo DIROP, mesmo que não tenham sido identificadas categorias que lhe pertença.		Para a situação desejada: Listar necessidades derivadas da análise geral do questionário/entrevista e principalmente da situação de fontes do conhecimento, local de disponibilidade do conhecimento, o que ajuda a identificar, usar e reusar o conhecimento, pessoas e recursos externos que são ou precisariam ser usados para obter o conhecimento, tempo gasto buscando conhecimento e ponderação dos erros cometidos, entre outros.

Fonte: Produção da autora.

Figura E.4: Tabela para condensação e apresentação de informações sobre fluxo AS-IS

AS-IS										
Coleta de informações através perguntas específicas do questionário / entrevista e da tabela de Popularidade										
Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Membro da ECV / Quantas vezes mencionado como fonte do conhecimento (ou percentual dentro do total)	Categorias de Conhecimento por membro da ECV	Informações gerais requeridas sobre fluxo do conhecimento do questionário / entrevista					
					Tipo / Disponibilidade / Exemplos / Prazo	Fonte / Estado / Recurso externo	Membros que podem precisar / Frequência do uso geral	Especialistas fonte do conhecimento no INPE / formato do conhecimento obtido deles	Processo atual de obtenção / Processo que ajudaria identificar, usar e transformar / Processo de entrega	Membro que precisa e pode não estar obtendo conhecimento
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Dinâmica de Voo	Nome da Carga da ECV	Membro da ECV que respondeu o questionário/Resultado da planilha de rede	Categorias listadas na resposta ao questionário	Informações obtidas através das respostas ao questionário, para cada categoria de conhecimento listada (refere-se a quantidade e intensidade do fluxo). São informações que aparecem na tabela utilizada no processo de obtenção do conhecimento AS-IS					

Derivações da AS-IS		
DERIVAR o estado em que se encontra conhecimentos explícitos e tácitos relacionados a elas (categorias)	Derivação de necessidades de fluxo de conhecimento dos stakeholders pela análise das respostas do questionário/entrevista no estado atual considerando barreiras e capacitadores identificados	
Conhecimento Explícito	Conhecimento Tácito	Necessidades de fluxo do conhecimento dos Stakeholders no estado AS-IS
Conhecimento explícito e tácito identificadas como necessárias para a categoria de conhecimento. Identificada segundo o uso relatado no questionário/entrevista, responsabilidades na ECV e entrevista com DIROP. Pode ser identificada a necessidade de ambos os tipos de conhecimento ou de um deles, mas deve aqui ser resumida a situação de cada um deles, inclusive quanto ao seu acesso.		Para a situação atual. Listar necessidades derivadas da análise geral do questionário/entrevista e principalmente da informações sobre o acesso ao conhecimento, fontes de obtenção do mesmo, possíveis usuários e sua acessibilidade ao conhecimento, o meio através do qual se obtém e se partilha o conhecimento, a quantidade e a qualidade do conhecimento obtido, entre outros.

Fonte: Produção da autora.

Figura E.5: Tabela para condensação e apresentação de informações sobre fluxo TO-BE

TO-BE							
Coleta de informações através perguntas específicas do questionário / entrevista e da tabela de Popularidade							
Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Membro da ECV / Quantas vezes mencionado como fonte do conhecimento (ou percentual dentro do total)	Categorias de Conhecimento por membro da ECV	Informações gerais requeridas sobre fluxo do conhecimento do questionário / entrevista		
					Fonte / Localização	Departamento / pessoa - fonte no INPE que não respondeu suas perguntas	Área no INPE onde se busca o conhecimento continuamente
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Dinâmica de Voo	Nome do Cargo da ECV	Membro da ECV que respondeu o questionário/Resultado da planilha de rede	Categorias listadas na resposta ao questionário	Informações obtidas através das respostas ao questionário, para cada categoria de conhecimento em LEOP listada. São informações que aparecem na tabela utilizada para apresentação do conhecimento TO-BE	Informações obtidas através das respostas ao questionário, independente da categoria de conhecimento em LEOP listada. São informações que aparecem na tabela utilizada para apresentação do conhecimento TO-BE	

Derivações do TO-BE		
DERIVAR o estado em que se encontra conhecimentos explícitos e tácitos relacionados a elas (categorias)		Derivação de necessidades de fluxo de conhecimento dos stakeholders pela análise das respostas do questionário/entrevista no estado desejado considerando barreiras e capacitadores identificados
Conhecimento Explícito	Conhecimento Tácito	Necessidades de fluxo do conhecimento dos Stakeholders no estado TO-BE
Conhecimento explícito e tácito identificados como necessários para a categoria de conhecimento em LEOP. Identificada segundo o uso relatado no questionário/entrevista, responsabilidades na ECV e entrevista com DIROP. Pode ser identificada a necessidade de ambos os tipos de conhecimento ou de um deles, mas deve aqui ser resumida a situação de cada um deles, inclusive quanto ao seu acesso.		Para a situação desejada: Listar necessidades derivadas da análise geral do questionário/entrevista e principalmente da informações sobre o acesso ao conhecimento, fontes de obtenção do mesmo, possíveis usuários e sua acessibilidade ao conhecimento, o meio através do qual se obtém e se partilha o conhecimento, a quantidade e a qualidade do conhecimento obtido, entre outras.

Fonte: Produção da autora.

Figura E.6: Tabela de necessidades x requisitos AS-IS

		AS-IS				
Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Necessidades identificadas dos <i>stakeholders</i> (por domínio de conhecimento)	Identificação de requisitos derivados das necessidades dos <i>stakeholders</i> (por domínio de conhecimento)	Descrição dos requisitos	Identificação de requisito para o estado atual <u>com</u> o fator crítico da GC (pessoas = ReqPe, processos = ReqPr ou tecnologia = ReqTe)	Gráfico do Ranking dos requisitos AS-IS (ReqPe x ReqPr x ReqTe) por domínio de conhecimento
Operações de Satélites						
Operações de Dinâmica de Voo						
Operações de Solo						

Fonte: Produção da autora.

Figura E.7: Tabela de necessidades x requisitos TO-BE

		TO-BE				
Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Necessidades identificadas dos <i>stakeholders</i> (por domínio de conhecimento)	Identificação de requisitos derivados das necessidades dos <i>stakeholders</i> (por domínio de conhecimento)	Descrição dos requisitos	Identificação de requisito para o estado desejado <u>com</u> o fator crítico da GC (pessoas = ReqPe, processos = ReqPr ou tecnologia = ReqTe)	Gráfico de Ranking dos requisitos TO-BE (ReqPe x ReqPr x ReqTe) por domínio de conhecimento
Operações de Satélites						
Operações de Dinâmica de Voo						
Operações de Solo						

Fonte: Produção da autora.

Figura E.8: Tabela de necessidades x requisitos de fluxo AS-IS

AS-IS							
Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Quantas vezes membro é mencionado como fonte do conhecimento (ou percentual dentro do total)	Necessidades identificadas pela análise do mapa de fluxo (por domínio de conhecimento)	Identificação de requisitos derivados das necessidades de fluxo (por domínio de conhecimento)	Descrição dos requisitos	Identificação de requisito para o estado atual com o fator crítico da GC (pessoas = ReqPe, processos = ReqPr ou tecnologia = ReqTe)	Gráfico do Ranking dos requisitos AS-IS (ReqPe x ReqPr x ReqTe) por domínio de conhecimento
Operações de Satélites							
Operações de Dinâmica de Voo							
Operações de Solo							

Fonte: Produção da autora.

Figura E.9: Tabela de necessidades x requisitos de fluxo TO-BE

TO-BE							
Domínio do Conhecimento	Cargo do Membro da ECV	Quantas vezes membro é mencionado como fonte do conhecimento (ou percentual dentro do total)	Necessidades identificadas pela análise do mapa de fluxo (por domínio de conhecimento)	Identificação de requisitos derivados das necessidades de fluxo (por domínio de conhecimento)	Descrição dos requisitos	Identificação de requisito para o estado desejado com o fator crítico da GC (pessoas = ReqPe, processos = ReqPr ou tecnologia = ReqTe)	Gráfico do Ranking dos requisitos TO-BE (ReqPe x ReqPr x ReqTe) por domínio de conhecimento
Operações de Satélites							
Operações de Dinâmica de Voo							
Operações de Solo							

Fonte: Produção da autora.

Figura E.10: Tabela para validação de requisitos com *stakeholders*

Validação dos requisitos com <i>Stakeholders</i> (AS-IS e TO-BE)									
Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Área do Conhecimento / Área do Conhecimento em LEOP	Campo do Conhecimento / Campo do Conhecimento em LEOP	Categorias de Conhecimento por membro da ECV / Categorias de Conhecimento em LEOP por membro da ECV	Cargo do Membro da ECV	Necessidades dos <i>Stakeholders</i> no estado AS-IS / Necessidades dos <i>Stakeholders</i> no estado TO-BE	Requisitos derivados das necessidades dos <i>Stakeholders</i> no estado AS-IS / Requisitos derivados das necessidades dos <i>Stakeholders</i> no estado TO-BE	Detalhamento dos requisitos (motivações, forma de verificar, forma de medir)	Gráfico geral do ranking dos requisitos (ReqPr x ReqTe) por domínio de conhecimento
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Dinâmica de Voo	Área derivada	Campo derivado	Categorias listadas na resposta ao questionário/ entrevista	Nome da Cargo da ECV	Lista de necessidades de conhecimento e de fluxo de conhecimento levantadas	Lista de requisitos derivados das necessidades e numerados segundo a referência a fator crítico pessoas (ReqPe), processos (ReqPr) e tecnologia (ReqTe)	Descrição geral dos requisitos	Para cada domínio do conhecimento, um gráfico comparando o quantitativo de requisitos alocado para cada fator crítico da GC: pessoas, processos e tecnologia

Fonte: Produção da autora.

Figura E.11: Mapa Inventário do Conhecimento

Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Membro da ECV que declarou necessitar do conhecimento	Área de Conhecimento	Campo de Conhecimento	Categorias de Conhecimento por membro da ECV (no estado As-Is e To-Be)	Conhecimento Explícito				Conhecimento Tácito			
						Tipo Explícito (sim ou ---)	Disponibilidade (disponível ou não disponível)	Estado atual (atualizado ou não / escasso ou abundante)	Fonte (localização, dentro ou fora do CRC)	Tipo Tácito (sim ou ---)	Disponibilidade (disponível ou não disponível)	Estado atual (atualizado ou não / escasso ou abundante)	Fonte (quem possui, dentro ou fora do CRC)
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Satélites	GOPSAT											
		ENSAT											
		CONSAT											
		RESCOM											
	Operações de Dinâmica de Voo	GERDIV											
		RESORB											
		RESATI											
	Operações de Solo	CONDIV											
		GOPSOL											
		ENSOL											
		RESREC											
		OPET											
		DIROP											

Fonte: Produção da autora.



Figura E.14: Tabela de Lacunas de Conhecimento Priorizadas AS-IS

AS-IS									
Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Lacuna Priorizada	Descrição da lacuna	Identificação de Stakeholders	Identificação de requisitos relacionados a lacuna	Descrição dos requisitos	Tipo de Plano de Ação (longo prazo ou curto prazo)	Nome do Plano	Acompanhamento
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Satélites								
	Operações de Dinâmica de Voo								
	Operações de Solo								

Fonte: Produção da autora.

Figura E.15: Tabela de Lacunas de Conhecimento Priorizadas TO-BE

TO-BE									
Domínio Comum do Conhecimento	Domínio do Conhecimento	Lacuna Priorizada	Descrição da lacuna	Identificação de Stakeholders	Identificação de requisitos relacionados a lacuna	Descrição dos requisitos	Tipo de Plano de Ação (longo prazo ou curto prazo)	Nome do Plano	Acompanhamento
Operações de Rastreo e Controle de Satélites	Operações de Satélites								
	Operações de Dinâmica de Voo								
	Operações de Solo								

Fonte: Produção da autora.

## APÊNDICE F – CAFÉ DO CONHECIMENTO E WORKSHOP

### CAFÉ DO CONHECIMENTO:

Um evento para reunir os profissionais da ECV do CRC do INPE, no contexto de Operações de Controle de Missões, juntamente com profissionais da Divisão de Engenharia de Sistemas de Solo do INPE. Um evento que pode ter como convidados especiais os aposentados nas respectivas áreas, que demonstrem interesse em compartilhar o conhecimento que levaram consigo ao se aposentar.

A Divisão de Engenharia de Sistemas de Solo tem como finalidade conceber, especificar, projetar, desenvolver, testar e integrar a infraestrutura do segmento solo necessária ao rastreamento e controle dos satélites e às aplicações espaciais das missões vinculadas aos programas espaciais institucionais e, portanto, seus profissionais são *stakeholders* do CRC, com muito conhecimento a ser compartilhado. Um evento como esse é uma oportunidade de identificar lacunas de conhecimento necessário às operações do Centro.

O tema deve ser atrativo, inclusive para que desperte o interesse de quem já deixou o INPE e que por isso talvez tenha menos motivos de retornar para esse fim. Igualmente o menu deve atrair! A referência é do *Knowledge Café* na NASA ([https://www.nasa.gov/pdf/463955main\\_aa\\_3-6\\_esmd\\_knowledge\\_cafe\\_menu.pdf](https://www.nasa.gov/pdf/463955main_aa_3-6_esmd_knowledge_cafe_menu.pdf)).

A exposição dos assuntos acontece através de “menus”, que endereçam cada assunto a uma determinada mesa. O convidado escolhe a mesa para cujo menu irá “contribuir”, antes que o “maitre” faça a introdução aos trabalhos. Com o suporte de um “*sous-chef*” em cada mesa, uma discussão de trinta minutos acontece. Após esta discussão, um intervalo de cinco minutos permite que os convidados escolham outra mesa, ao passo que ao final do evento todos tenham tido oportunidade de passar por todas as mesas.

Uma apresentação é feita sobre as conclusões de cada tema (“mesa”), e uma reflexão geral sobre as informações obtidas é conduzida com o objetivo de obter requisitos condizentes com as necessidades “postas à mesa”. E um documento final concentra resultados e considerações relevantes.

Um detalhe importante que proporciona ambiente aconchegante, para que as pessoas se sintam à vontade para conversar, é obter recursos financeiros para dar suporte a realização dos trabalhos. Esses recursos podem ser obtidos de *stakeholders* que têm interesse no sucesso das operações de missão ou mesmo em disseminar a GC.

### WORKSHOP:

É uma forma de identificar fontes e fluxos de conhecimento relevantes para o CRC do INPE – saber quem sabe o que e onde se encontra, dentro e fora do INPE, e desta forma ter referência para melhoria ou intensificação do fluxo do conhecimento, para suprir lacunas de conhecimentos através de ações com suporte na GC.

O primeiro passo é planejar as atividades para o *workshop*, mas principalmente realizar uma análise para escolha de *stakeholders* a participarem da oficina e definir objetivos e metas a serem alcançados.

Pode-se propor um desafio, e separar os participantes em grupos de trabalho. Foi o que aconteceu no *workshop* Prioranet na SSC (*Swedish Space Corporation*), no Chile, em 2008. O INPE participou através da Chefia do CRC do grupo de trabalho para discutir “Aspectos Técnicos das Estações Terrenas do Futuro”. Uma participação relevante no que diz respeito ao conhecimento para a preparação, planejamento e efetiva utilização de estações terrenas prestadoras de serviço no suporte a operações

de LEOP ou de emergência ao longo da vida do satélite no cumprimento de sua missão.

Não se trata aqui de simplesmente listar os passos para a organização e realização de um *workshop*, como: escolha do tema, definição de *stakeholders*, obtenção de recursos financeiros/patrocinadores (*stakeholders* interessados no sucesso do INPE, interessados na GC, interessados nas operações de satélites), definição de data/local/horário, definição de palestrantes e mediador, decisão sobre forma de credenciamento e cronograma de atividades, obtenção de impressos e recursos para uso no local, obtenção de equipamentos e estrutura apropriados para o evento, definição e realização de plano de divulgação, realização das atividades do *workshop*, obtenção de resultados e impressões do eventos e envio de certificados. Não, não é só isso.

É antes uma sugestão no sentido de aumentar o alcance do compartilhamento e crescimento do conhecimento relevante para o CRC. Trata-se de um *workshop* com abordagem do Conceito de Operações (em inglês, *Concept of Operations* ou CONOPS) para missões a serem conduzidas pelo CRC do INPE, podendo haver ênfase nas operações de LEOP para satélites hélio-síncronos de observação da Terra. Operações para as quais o CRC necessita adquirir conhecimento.

Um primeiro *workshop* deve se estruturar no sentido de alinhar o conhecimento local, e, portanto, deve ser interno ao INPE. Um esforço para “arrumar a casa”, conhecer-se, antes de “revelar-se para o mundo”.

O objetivo é preparar o CRC para o *Debut*, a imagem do que foi feito para o lançamento do SCD1 em 1993, em operações de LEOP para satélites hélio-síncronos de observação da Terra (referência ao artigo “*Overview of INPE satellite tracking and control center and main aspects of its debut in satellite operations*” dos autores Pawel Rozenfeld, Valcir Orlando e Etienne M. Schneider, publicado em 1994 no *Journal of Brazilian Society of Mechanical Sciences*)

O resultado deste primeiro *workshop* já será subsídio para um segundo *workshop*, para o qual os convidados são provenientes de centros de operação de agências espaciais estrangeiras. Um evento que pode resultar na identificação de estratégias para manter um canal efetivo de comunicação com as agências que dele participem, por onde pode fluir o conhecimento em operações, quiçá, em seu “estado da arte”.

É o conhecimento sendo aumentado e do nível individual, passando pelo nível de grupo, atingindo o nível organizacional e mesmo ultrapassando os limites da organização. Como na teoria da criação do conhecimento organizacional, as dimensões epistemológica e ontológica suportando a “espiral” da criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

## APÊNDICE G - PREENCHIMENTO DO PADRÃO A3

### Descrição para o suporte ao preenchimento inicial do padrão A3

Segundo descreve o Guia PMBOK (2013), “Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. Este esforço é uma sequência de atividades que requer recursos financeiros e humanos, bem como, tempo para executá-la.

Em particular, em um cenário de escassez de recursos humanos e financeiros, agravada pela premência de tempo para adquirir e gerir conhecimento específico, é bem-vinda toda ação que agilize ou encurte os passos. O formato A3 é aqui utilizado de forma a conter campos relacionados com o tradicional termo de abertura de um projeto. Desta forma, após preenchido o A3 com informações necessárias e refletindo o alinhamento entre as pessoas e a organização, tem-se em mãos, de forma enxuta, simples, subsídios para montar a proposta do projeto em formato de termo de abertura (BRANCO et al., 2016).

A sequência de preenchimento aqui descrita tem por base o livro “Gestão Colaborativa de Projetos - A combinação de design *thinking* e ferramentas práticas para gerenciar seus projetos”, de autoria de Renato H. F. Branco, Dinah E. S. Leite e Rubens V. Junior, mas nada impede alteração desta sequência ou mesmo acréscimo de informações a campos já preenchidos ou que outra interpretação extraída do livro.

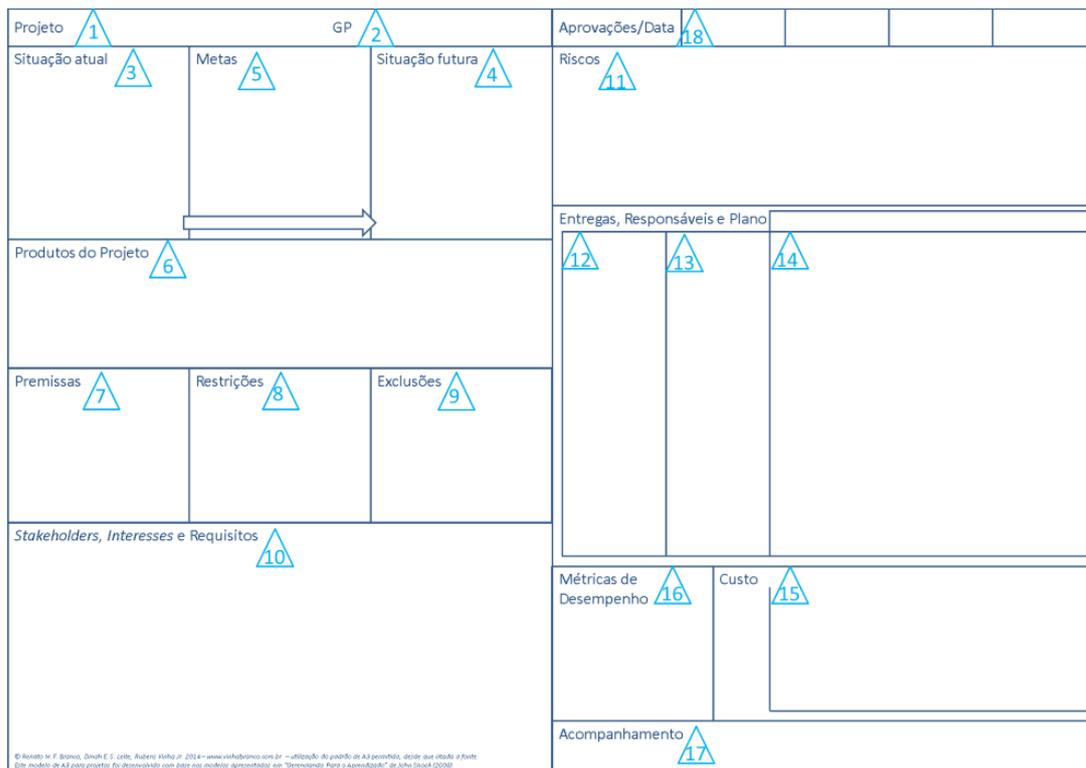
Este suporte ao **preenchimento inicial do padrão A3** tem dois objetivos:

- orientar a elaboração e prever recursos para a execução, acompanhamento e finalização de Planos de Ação no padrão A3, os quais proveem uma visão sistêmica de cada uma das ações que se pretende conduzir para solucionar a lacuna de conhecimento no CRC do INPE (Etapa 6 da Estratégia de Implantação da GC no CRC do INPE);

- orientar a elaboração e prever recursos para a execução, acompanhamento e finalização, em um nível de detalhamento macro, do Projeto de Implementação da Estratégia de Implantação da GC no CRC do INPE.

A Figura G.1 ilustra o roteiro a ser seguido, segundo os autores.

Figura G.1: Sequência de preenchimento do A3 do projeto



Fonte: adaptado de Branco et al. (2016)

De forma resumida, o entendimento dos passos a serem seguidos para preenchimento do padrão A3 é como segue:

O nome do projeto (campo 1) deve ser escolhido de forma apresentar bem o seu objetivo maior. O gerente do projeto (campo 2) irá atuar com a liderança, outras pessoas do time de projetos e com os *stakeholders* e deve ser alguém com algum conhecimento do assunto do projeto, de técnica e ferramentas de gestão de projetos, além de ter visão sobre administração geral. Ter experienciado um pouco o assunto do projeto traz mais coerência nas ações, para melhor condução do projeto.

Como toda metodologia de gestão de projetos responde perguntas como: **Onde e Porquê? O quê? Quem? Como? Quando e Quanto?**, aqui, o A3 deve ser utilizado para conter as respectivas respostas (INPE, 2017b).

Uma das motivações do uso do A3 é a facilidade de circulação com o documento que resume o projeto, para a busca de aprovação, patrocinadores, recursos, etc. Uma metodologia que busca respostas a estas perguntas com o suporte de pessoas interessadas no sucesso do projeto, ou mesmo que possam ser afetadas por ele, mas que, sobretudo, reúnam-se para definir essas respostas.

O preenchimento da situação atual (campo 3) e da situação futura (campo 4), bem como das metas (campo 5) a serem atingidas são respostas às perguntas **Onde e Porquê?**. Referem-se ao entendimento das demandas do momento e onde se pretende estar após a implementação do Projeto considerando o cenário atual, colocando metas que se pretende atingir de forma a chegar onde se pretende com o Projeto.

**O quê?** é a pergunta respondida na sequência. Trata-se de produtos do projeto (campo 6), que cumprem requisitos identificados dos *stakeholders*. É o que o projeto entrega com seu término (bens, serviços ou resultados).

Resposta à pergunta **Como?** suporta o preenchimento do A3 sobre premissas, restrições e exclusões (campos 7,8 e 9, respectivamente).

Premissas são certezas que precisam ser consideradas no Projeto por poderem afetar o desempenho esperado de uma atividade pertencente a ele ou do próprio Projeto. Possuem riscos associados. Restrições são fatores que limitam as opções para o Projeto. Leis, por exemplo. Exclusões são o que o projeto não contempla. Defini-las é não deixar dúvida sobre o que não se atinge com a execução do Projeto, evitando criar para os *stakeholders* expectativas que não serão atendidas.

Resposta à pergunta **Quem?** ocorre para preencher o A3 no que se refere a *Stakeholders*, interesses e requisitos (campo 10). É preciso visualizar o cenário

e utilizando técnicas específicas, identificar os *stakeholders*. *Stakeholders* podem ser pessoas ou organizações e precisam ser identificados para que afinal se saiba a quem se atende com o Projeto.

A resposta à pergunta **O quê?** aqui é obtida para preencher quais são os interesses destes *stakeholders*. Interesses dos quais derivam requisitos. A tradução das expectativas dos *stakeholders* de forma clara e específica para que possa ser algo passível de ser executado e medido.

Para preencher o A3 no que se refere a riscos (campo 11) busca-se identificar riscos que podem ser tanto prejudiciais quanto benéficos para o Projeto. É a resposta à pergunta **Quanto?**, entendendo o quanto está em risco no Projeto, e como isto está sendo tratado.

É identificando entregas e seus responsáveis (campo 12 e 13, respectivamente) que é respondida, primeiro, a pergunta **Como?**. Respondendo através de que atividades ou processos, responsáveis concluem cada pacote de trabalho, que aqui são pacotes sem vínculos temporais. São pacotes organizados de forma a serem gerenciados com mais facilidade. E, na sequência, **Quem?** é respondida, atribuindo responsáveis a cada pacote.

Os planos (campo 14) são, em resumo, cada pacote de trabalho a ser realizado dentro de um determinado cronograma e conduzido pelo responsável designado. Respondem à pergunta **Quando?**.

A resposta ao **Quanto?** também é obtida com relação a custos (campo 15). No início, ou seja, na composição inicial do A3, esta estimativa pode ser em menor nível de detalhe. Trata-se aqui de materiais e serviços a serem adquiridos, contratações a serem realizadas, inclusive envolvendo pessoal para realizar atividades previstas nos planos.

Para acompanhar o desempenho do Projeto, métricas (campo 16) devem ser bem definidas. É necessário entender se o caminho certo é o que está sendo percorrido. Faz parte assim da resposta à pergunta **Como?**. Pergunta também

respondida ao se definir a forma de acompanhamento (campo 17) do projeto, a forma de manter o *stakeholder* informado sobre o andamento do Projeto.

Para o acompanhamento é recomendada ainda a elaboração de uma tabela para a gestão das expectativas dos *stakeholders*, entre outros motivos está o de ajudar a mantê-los interessados no Projeto.

O nível de detalhe do A3 neste ponto ainda é macro, mas já pode ser apresentado para aprovação. Respondendo ainda à pergunta **Quem?**, o A3 é preenchido no campo destinado ao responsável pela aprovação (campo 18).

O passo seguinte é um refinamento geral contando, sempre que possível, com o suporte dos interessados e de especialistas, esclarecendo dúvidas e fazendo alterações que se julgarem necessárias para que seja validado o A3 obtido.

### **Descrição para o suporte à continuidade do uso do padrão A3 a partir da fase inicial do projeto**

Esta descrição tem o objetivo de orientar a continuidade da utilização do padrão A3 a partir do nível macro de detalhamento de informações. É quando na fase de Iniciação do Projeto, já se está de posse de uma proposta de Projeto que já pode ser divulgada aos interessados para receber sugestões e solicitações de alteração, embora sujeita ainda a solicitações de esclarecimentos.

A análise de viabilidade do Projeto é realizada na sequência. O conjunto de todo o material levantado é utilizado para compor um documento de proposta do Projeto (BRANCO et al., 2016).

É com a aprovação desta proposta de Projeto que tem início a fase de Planejamento do Projeto. Observando que esta fase não é uma repetição da fase de iniciação, pois apresenta informações mais precisas, capazes de suportar até mesmo a decisão sobre execução ou não do Projeto. Do esforço da fase de Planejamento resulta o Plano Integrado de Projeto (BRANCO et al., 2016).

O padrão A3, a partir desta fase, em que já não comporta o volume de informações geradas, é utilizado como ferramenta para conversar com os *stakeholders*, pois traz tudo o que tem que ser comunicado, com praticidade. Assim sendo, de posse de informações mais detalhadas do Plano Integrado de Projeto, as partes interessadas podem formalmente aprovar o Projeto para que finalmente se concretize “tudo que foi planejado” (BRANCO et al., 2016).

Enquanto ocorre a execução, o acompanhamento também acontece, evitando desvios nos resultados. O encerramento do projeto ocorre com a finalização de todas entregas nele previstas, e da confirmação da satisfação dos *stakeholders* (BRANCO et al., 2016).

Figura G.2: Referência do TC4 – A3 do CEIIA

*Managing to Learn — Detailed A3 Template*

Title: What change or improvement are you talking about?		Owner/Date			
<b>1. Background: What are you talking about and why?</b> What is the purpose, the business reason for choosing this issue? What specific performance measure needs to be improved? What is the strategic, operational, historical, or organizational context of the situation?		<b>5. Recommendations: What do you propose and why?</b> What are the options for addressing the gaps and improving performance in the current situation? → Always start with two or three alternatives to evaluate. How do they compare in effectiveness, feasibility, and potential disruption? What are their relative costs and benefits? Which do you recommend and why? → Show how your proposed actions will address the specific causes of the gaps or constraints you identified in your analysis. The link should be clear and explicit!			
<b>2. Current Conditions: Where do things stand now?</b> What is the problem or need—the gap in performance? What is happening now versus what you want or need to be happening? Have you been to the gemba? What facts or data indicate there is a problem? What specific conditions indicate that you have a problem or need? Where and how much? Can you break the problem into smaller pieces? → Show facts and processes visually using charts, graphs, maps, etc.		<b>6. Plan: How will you implement? (4Ws, 1H)</b> What will be the main actions and outcomes in the implementation process and in what sequence? What support and resources will be required? Who will be responsible for what, when, and how much? How will you measure effectiveness? When will progress be reviewed and by whom? → Use a Gantt chart (or similar diagram) to display actions, steps, outcomes, timelines, and roles.			
<b>3. Goal: What specific outcome is required?</b> What specific improvement(s) in performance do you need to achieve? → Show visually how much, by when, and with what impact. → Don't state a countermeasure as a goal!		<b>7. Followup: How will you ensure ongoing PDCA?</b> How and when will you know if plans have been followed and the actions have had the impact planned and needed? How will you know if you meet your targets? How will you know if you reduced the gap in performance? What related issues or unintended consequences do you anticipate? What contingencies can you anticipate? What processes will you use to enable, assure, and sustain success? How will you share your learnings with other areas?			
<b>4. Analysis: Why does the problem or need exist?</b> What do the specifics of the issues in work processes (location, patterns, trends, factors) indicate about why the performance gap or need exists? What conditions or occurrences are preventing you from achieving the goals? Why do they exist? What is (are) their cause(s)? → Use the simplest problem-analysis tool that will suffice to show cause-and-effect down to root cause. From 5 Whys to 7 QC tools (fishbones, analysis trees, Pareto charts) to more sophisticated SPC, 6 Sigma, and other tools as needed. → Test the cause-and-effect logic by asking "why?" downward and stating "therefore" upward.					

Fonte: Santana (2013).

Exemplo de Planos de Ação para o CRC em formato A3 - foi utilizado o padrão A3 disponível em [www.vinhabranco.com.br](http://www.vinhabranco.com.br).



# Exemplo de Plano de Ação de Longo Prazo

Figura G.4: Exemplo de Plano Ação de Longo Prazo

Projeto	Memorando de Entendimento em Operações de Satélites	GP	Membro da ECV	Aprovações/Data	ABC	ABC	ABC	ABC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<p><b>Situação atual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Necessidade-conhecimento p/ preparar de operações de LEOP;</li> <li>*Necessidade-conhecimento em executar operações de LEOP;</li> <li>*Falta de atualização do CRC em OPS tools para LEOP;</li> <li>*Recurso financeiro é escasso;</li> <li>*Satélite para realizar operações de LEOP em 2020;</li> <li>*Pouco da equipe vivenciarão operações de LEOP.</li> </ul>	<p><b>Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Levar ECV para vivenciar e aprender sobre LEOP;</li> <li>*Trazer conhecimento e conhecedores em LEOP para o CRC;</li> <li>*Capacitar a equipe;</li> <li>*Divulgar a capacidade do CRC em suporte cruzado p/ op. de satélites;</li> <li>*MoU vigente até final de 2019.</li> </ul>	<p><b>Situação futura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Capacidade em atender o ciclo completo de Operações de Satélites de órbita baixa;</li> <li>*Geração de conhecimento aprimorado em operações de satélites;</li> <li>*ECV melhor capacitada para LEOP e suporte cruzado;</li> <li>*Divulgação dos benefícios de uma cooperação internacional;</li> <li>*Melhor visibilidade do CRC/INPE</li> </ul>	<p><b>Riscos</b></p> <p>R.1: Se houver contingenciamento em diárias e passagens então o cronograma relacionado deve ser reestruturado.</p> <p>R.2: Se a equipe do CRC não puder contar com mais pessoas durante a vigência do MoU então pode não haver pessoas suficientes para a transferência de conhecimento.</p> <p>R.3: Se o Gerente do projeto se afastar então pode haver descontinuidade no cronograma do projeto.</p> <p>R.4: Se a equipe a ser capacitada não for formada entre novos e antigos funcionários então pode ser que o conhecimento adquirido se perca ou não seja aproveitado em sua totalidade.</p>	<p><b>Entregas, Responsáveis e Plano</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Task</th> <th>Assigned To</th> <th>Start</th> <th>Dur</th> <th colspan="12">2019</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Sep</th><th>Oct</th><th>Nov</th><th>Dec</th><th>Jan</th><th>Feb</th><th>Mar</th><th>Abr</th><th>May</th><th>Jun</th><th>Jul</th><th>Aug</th><th>Sep</th><th>Oct</th><th>Nov</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Identificar as necessidades do CRC de Cooperação CACRC</td> <td>CACRC</td> <td>10/01/19</td> <td>310</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>2. Identificar possíveis Instituições Estrangeiras para celebração de projeto</td> <td>CACRC</td> <td>22/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>3. Definidos os recursos humanos a atuar no projeto</td> <td>CACRC</td> <td>20/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>4. Definida a proposta de Instrumento Jurídico (NPE, JFA, REJUR, ESI)</td> <td>CACRC</td> <td>17/01/19</td> <td>5</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>5. Elaboração do Instrumento Jurídico - assinado e enviado pelo Coordenador de NPE/A</td> <td>CACRC</td> <td>24/01/19</td> <td>10</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>6. Envio parecer técnico - assinado por Coordenador de NPE/A</td> <td>CACRC</td> <td>15/02/19</td> <td>5</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>7. Envio Plano de Trabalho - assinado por Coordenador de NPE/A</td> <td>CACRC</td> <td>22/02/19</td> <td>5</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>8. Obtenção de documentos da Instituição Estrangeira com o Instrumento Jurídico assinado</td> <td>CACRC</td> <td>20/02/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>9. Elaboração e assinatura do Memorando de Entendimento (em inglês/português)</td> <td>CACRC</td> <td>20/01/19</td> <td>5</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>10. Processo enviado ao Departamento Jurídico para providências</td> <td>AGJ</td> <td>02/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>11. Envio parecer jurídico para o Processo CACRC</td> <td>AGJ</td> <td>02/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>12. Parecer jurídico assinado</td> <td>CACRC</td> <td>04/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>13. Envio do Instrumento Jurídico para assinatura das providências</td> <td>AGJ</td> <td>02/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>14. Publicação no TOU o Instrumento Jurídico</td> <td>INPE e IE</td> <td>24/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>15. Utilização após entrada em vigor do Instrumento Jurídico - 8 anos</td> <td>INPE e IE</td> <td>15/01/19</td> <td>20</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Comitê Assessor do CRC-CACRC; Assessoria Geral da União-AGU; Diário Oficial da União-DOU; Instituição Estrangeira-IE</p>	Task	Assigned To	Start	Dur	2019																Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	1. Identificar as necessidades do CRC de Cooperação CACRC	CACRC	10/01/19	310																2. Identificar possíveis Instituições Estrangeiras para celebração de projeto	CACRC	22/01/19	20																3. Definidos os recursos humanos a atuar no projeto	CACRC	20/01/19	20																4. Definida a proposta de Instrumento Jurídico (NPE, JFA, REJUR, ESI)	CACRC	17/01/19	5																5. Elaboração do Instrumento Jurídico - assinado e enviado pelo Coordenador de NPE/A	CACRC	24/01/19	10																6. Envio parecer técnico - assinado por Coordenador de NPE/A	CACRC	15/02/19	5																7. Envio Plano de Trabalho - assinado por Coordenador de NPE/A	CACRC	22/02/19	5																8. Obtenção de documentos da Instituição Estrangeira com o Instrumento Jurídico assinado	CACRC	20/02/19	20																9. Elaboração e assinatura do Memorando de Entendimento (em inglês/português)	CACRC	20/01/19	5																10. Processo enviado ao Departamento Jurídico para providências	AGJ	02/01/19	20																11. Envio parecer jurídico para o Processo CACRC	AGJ	02/01/19	20																12. Parecer jurídico assinado	CACRC	04/01/19	20																13. Envio do Instrumento Jurídico para assinatura das providências	AGJ	02/01/19	20																14. Publicação no TOU o Instrumento Jurídico	INPE e IE	24/01/19	20																15. Utilização após entrada em vigor do Instrumento Jurídico - 8 anos	INPE e IE	15/01/19	20																<p><b>Métricas de Desempenho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Custo de diárias e passagens</li> <li>-Custo de prestação de suporte cruzado= obtenção de conhecimento.</li> </ul> <p>A ser detalhado.</p>	<p><b>Companhamento</b></p> <p>Reuniões semanais de membros do Comitê Assessor do CRC; reuniões quinzenais com ACI até entrar em vigor o MoU; Reuniões quinzenais/ envolvidos do CRC após entrar em vigor o MoU - cronograma planejado x executado; Relatório mensal de evolução do projeto para GP.</p>
Task	Assigned To	Start	Dur	2019																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1. Identificar as necessidades do CRC de Cooperação CACRC	CACRC	10/01/19	310																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2. Identificar possíveis Instituições Estrangeiras para celebração de projeto	CACRC	22/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3. Definidos os recursos humanos a atuar no projeto	CACRC	20/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4. Definida a proposta de Instrumento Jurídico (NPE, JFA, REJUR, ESI)	CACRC	17/01/19	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5. Elaboração do Instrumento Jurídico - assinado e enviado pelo Coordenador de NPE/A	CACRC	24/01/19	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
6. Envio parecer técnico - assinado por Coordenador de NPE/A	CACRC	15/02/19	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7. Envio Plano de Trabalho - assinado por Coordenador de NPE/A	CACRC	22/02/19	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8. Obtenção de documentos da Instituição Estrangeira com o Instrumento Jurídico assinado	CACRC	20/02/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9. Elaboração e assinatura do Memorando de Entendimento (em inglês/português)	CACRC	20/01/19	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10. Processo enviado ao Departamento Jurídico para providências	AGJ	02/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11. Envio parecer jurídico para o Processo CACRC	AGJ	02/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
12. Parecer jurídico assinado	CACRC	04/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
13. Envio do Instrumento Jurídico para assinatura das providências	AGJ	02/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
14. Publicação no TOU o Instrumento Jurídico	INPE e IE	24/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
15. Utilização após entrada em vigor do Instrumento Jurídico - 8 anos	INPE e IE	15/01/19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<p><b>Situação atual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Necessidade-conhecimento p/ preparar de operações de LEOP;</li> <li>*Necessidade-conhecimento em executar operações de LEOP;</li> <li>*Falta de atualização do CRC em OPS tools para LEOP;</li> <li>*Recurso financeiro é escasso;</li> <li>*Satélite para realizar operações de LEOP em 2020;</li> <li>*Pouco da equipe vivenciarão operações de LEOP.</li> </ul>	<p><b>Restrições</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Assumimos que: P.1: A Coordenação do CRC apoia a celebração de MoU em OPS;</li> <li>P.2: Há recursos \$ pra diárias e passagens no âmbito do MoU;</li> <li>P.3: O INPE tem interesse na celebração do MoU;</li> <li>P.4: O gerente do projeto permanecerá até sua conclusão.</li> </ul>	<p><b>Exclusões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Não serão pagas passagens/diárias de estrangeiros (não-INPE)</li> <li>*Não se inclui a obtenção para o INPE de conhecimento em operações de rotina;</li> <li>*Prestação de suporte cruzado no MoU não ocorre para benefício de empr. privada estrangeira</li> </ul>	<p><b>Requisitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Instituição Estrangeira do MoU</li> <li>I: Suporte cruzado em operações de satélites</li> <li>R1: Obter capacidade de rastreamento de ET com visibilidade na linha do Equador</li> <li>R2: Obter capacidade de rastreamento de ET com visibilidade a partir do centro geodésico da América do Sul</li> <li>*Gerente do Projeto</li> <li>I: Realização de todas as etapas do projeto</li> <li>R1: Documentar melhores práticas</li> <li>R2: Documentar lições aprendidas</li> </ul>	<p><b>Stakeholders, Interesses e Requisitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*INPE – patrocinador com recurso \$ de diárias passagens</li> <li>I: Divulgação do INPE e sua capacid. em Operações de Satél. do INPE)</li> <li>R: Divulgar no site do INPE o benefício relacionado(s) (visão do INPE)</li> <li>*CRC do INPE</li> <li>I: Sucesso do projeto.</li> <li>R1: Emitir documentação específica de preparação e de execução das operações de LEOP.</li> <li>R2: Acompanhar oper. reais de LEOP no exterior</li> <li>R3: Conhecimento e conhecedor de inst. estrangeira no CRC</li> <li>*INPE</li> <li>I: Produção de conhecimento em operações em LEOP.</li> <li>R: Publicar artigos científicos, divulgação do INPE.</li> </ul>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Fonte: elaborado pela autora.

## APÊNDICE H – *TEMPLATE* DE PLANO GERAL DE GC

### 1. **Sumário Executivo**

Descrição que destaca os pontos mais importantes do Plano.

Podem estar aqui processos e/ou procedimentos que visam assegurar a execução, acompanhamento e finalização do Plano Geral de GC, conduzindo ao sucesso dos Planos de Ação nele contidos. Contempla premissas e restrições consideradas para o Plano, bem como os riscos associados. Devem ser destacados ainda os benefícios do Plano Geral da GC, com indicação do impacto para o presente e futuro.

### 2. **Introdução**

#### 2.1. **Objetivos:**

O principal objetivo do Plano Geral da GC é aqui definido, considerando o necessário alinhamento com os objetivos estratégicos relacionados ao CRC.

2.1.1. Objetivos específicos: listar um ou mais objetivos específicos.

2.1.2. Metas: listar uma ou mais metas concretas e passíveis de serem medidas para o atingimento de cada objetivo específico. Definir forma de acompanhamento da execução de cada meta.

### 3. **Período de implementação**

O tempo necessário para a execução do Plano Geral da GC é detalhado em um cronograma geral.

Adicionalmente é informada a periodicidade de revisão do Plano Geral da GC e acompanhamento de resultados (medição).

### 4. **Papéis e responsabilidades**

São aqui definidos os recursos humanos que executam tarefas no Plano Geral da GC relacionadas à elaboração, revisão, aprovação, atualização, avaliação de pedidos de alteração, equipe de execução, entre outros.

Tabela H.1: Nome do Cargo

Descrição	Nome do cargo
Papel desempenhado	Descreve a ação no plano
Contribuição	Descreve o que entrega para o plano
Representante/Local	Nome da pessoa / Local de origem da pessoa

## 5. Metodologia

A metodologia para Plano Geral da GC é estabelecer objetivos, responsáveis, atividades, processos e procedimentos, relacionando com os recursos necessários, contemplados em Planos de Ação de Curto Prazo e de Longo Prazo. Cada plano de ação prevê o acompanhamento dos *stakeholders* e da liderança, e obtenção de feedback dos mesmos. Prevê ainda a publicação de resultados de forma que lições aprendidas sejam sempre evidenciadas.

## 6. Estrutura

Para compor este documento são elaborados dois conjuntos de Planos de Ação. Cada um dos planos visa suprir uma ou mais lacunas de conhecimento prioritárias do CRC. As lacunas são listadas por fator crítico para a GC, os requisitos relacionados são identificados e os Planos de Ação são apresentados no padrão A3.

Tabela H.2: Lacunas priorizadas:

Número da Lacuna	Descrição da Lacuna	Pessoas	Processos	Tecnologia	Resultado esperado ao cobrir a lacuna

### 6.2. Tabela de Rastreabilidade de Requisitos

Inserir a tabela que visa manter a rastreabilidade dos requisitos.

6.2.1. Planos de Ação de Curto Prazo: envolve, para cada plano de curto prazo, a identificação de qual prática ou solução de GC é relevante para suprir a específica lacuna de conhecimento que tenha sido priorizada.

Listagem dos Planos de Ação de Curto Prazo relacionados às respectivas lacunas que pretendem suprir. Detalhe no Anexo AA deste documento.

6.2.2. Planos de Ação de Longo Prazo: envolve, para cada plano de longo prazo, a identificação de qual prática ou solução de GC é relevante para suprir a específica lacuna de conhecimento que tenha sido priorizada. Listagem dos Planos de Ação de Longo relacionados às respectivas lacunas que pretendem suprir. Detalhe no Anexo BB deste documento.

## **7. Gestão e Comunicação do Plano**

Descrever sobre responsabilidade, periodicidade e forma de acompanhamento do Plano.

Detalhar a forma de comunicação mais adequada sobre o Plano.

### **ANEXO AA – Planos de Ação de Curto Prazo em A3**

Sequência de imagens dos Planos Ação de Curto Prazo em A3.

### **ANEXO BB – Planos de Ação de Longo Prazo em A3**

Sequência de imagens dos Planos Ação de Longo Prazo em A3.

#### Histórico de Versões

<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Versão</b>	<b>Responsável pela alteração</b>	<b>Responsável pela revisão</b>	<b>Responsável pela aprovação</b>
-------------	------------------	---------------	-----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

## **ANEXO I- PROBLEMAS NA APOLLO XIII**

O inesperado já começara antes do lift-off com a substituição do astronauta Ken Mattingly (suspeito de estar com início de sarampo) pelo Jack Swigert. James Lovell (comandante) e Fred Haise (piloto do Módulo Lunar -ML) foram os outros astronautas da missão.

Em 13/04/1970, houve uma explosão num dos tanques de oxigênio na ida (a 321.000 km da Terra, de um total de 384.400 km) que perfurou um dos lados da nave ocasionando perda de propelente e furo no tanque de água, entre outros. Na emergência, os três astronautas tiveram de entrar e permanecer no ML, que só tinha lugar para dois, com suprimento de oxigênio limitado. Este problema agravou-se mais ainda, pelo fato de não se ter suprimento químico suficiente para depurar o dióxido de carbono. Isto é, tiveram que aguentar, com mínimos movimentos, até o retorno. A volta à Terra foi depois de 4 dias!! Nenhuma tripulação tinha sido treinada para uma volta com o módulo lunar.

Milhares de funcionários, e empresas contratadas, da NASA (entre técnicos, engenheiros, cientistas, etc.) tiveram que trabalhar para trazê-los de volta. Entre os diversos problemas a resolver podem ser citados o suprimento de oxigênio e eliminação do  $CO_2$ , a temperatura baixa no interior, o recálculo da órbita de maneira a trazer a Apollo -com o peso inteiro e combustível insuficiente- para uma entrada correta na atmosfera terrestre. De fato, os astronautas tiveram que disparar os foguetes do ML, várias vezes, até atingir a órbita certa da volta, por trás da Lua, e finalmente o splashdown.

Toda a operação foi efetuada e/ou coordenada no Centro de Controle da Missão (Manned Spacecraft Center, MSC) em Houston, TX, onde se tinham os simuladores, incluindo o Módulo de Comando e o ML de testes, para encontrar soluções. A equipe científica de Rice University teve de se manter na frente de um dos 'consoles' no MSC, acompanhando a operação, devido a ter dois experimentos que seriam colocados na superfície lunar.

Como sabemos, a tripulação da Apollo XIII foi salva. Tudo, graças à toda a informação disponível nos diferentes centros de pesquisa tecnológica que, em conjunto, acabaram-se constituindo num DOCUMENTO VIVO que permitiu resolver os inúmeros problemas, *on-line*, dessa malograda missão espacial.