

S-BR – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA O SISTEMA DE COMBATE

ALI KAMEL ISSMAEL JUNIOR*
Capitão de Fragata (EN)

SUMÁRIO

Introdução
As atividades executadas na França
As ferramentas e metodologia de avaliação utilizadas
Os resultados alcançados
Conclusões

INTRODUÇÃO

Existem muitos processos, metodologias e políticas para transformar um país em desenvolvimento, como o Brasil, “independente” tecnologicamente em alguma área, como, por exemplo, a de Defesa. Uma dessas vertentes é a chamada Transferência de Tecnologia (ToT)/Conhecimento (ToK), ao qual a Marinha

do Brasil (MB), no âmbito do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub), está executando em parceria com a empresa francesa Naval Group (BRASIL, 2022), conforme os contratos celebrados (BRASIL, 2008 e 2009).

O autor teve oportunidade de participar de um processo dessa natureza em Toulon, França, pela Marinha, no caso específico do Sistema de Combate (CS) dos Sub-

* Oficial do Corpo de Engenheiros da Marinha do Brasil. Serve atualmente no Instituto de Pesquisas da Marinha como encarregado do Grupo de Sistema Digitais. Mestre em Engenharia Elétrica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ) e especialista em Análise do Ambiente Eletromagnético pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

marinos Convencionais (S-BR) classe *Riachuelo*, entre agosto de 2010 e agosto de 2013 e, após seu retorno ao Brasil, trabalhando na Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (Cogesn), entre 2013 e 2017 e no Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), desde 2017 até o momento atual. Esse processo mostra que nunca é fácil obter total independência tecnológica, e que o sucesso desse tipo de empreitada depende muito das estratégias adotadas para extrair, consolidar e organizar os conhecimentos.

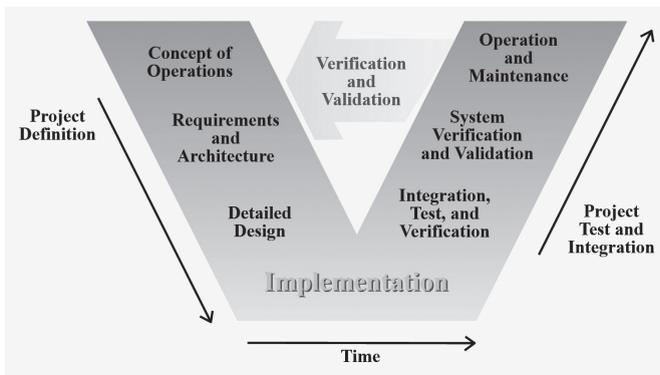
Por isso, o autor se motivou a deixar registrado, de forma sintetizada, neste artigo, as experiências obtidas, abordando as metodologias e ferramentas adotadas para esse tipo de processo, a partir das orientações de seus chefes na missão, tendo por propósito provocar a necessária reflexão dos leitores e de oficiais (especialmente os que, no futuro, possam participar deste tipo de missão pela MB) de que, para um proces-

so de ToT/ToK ser satisfatório, além de conhecimento técnico prévio, comprometimento institucional e resiliência de seus participantes, é necessário agir de forma estratégica e coordenada.

AS ATIVIDADES EXECUTADAS NA FRANÇA

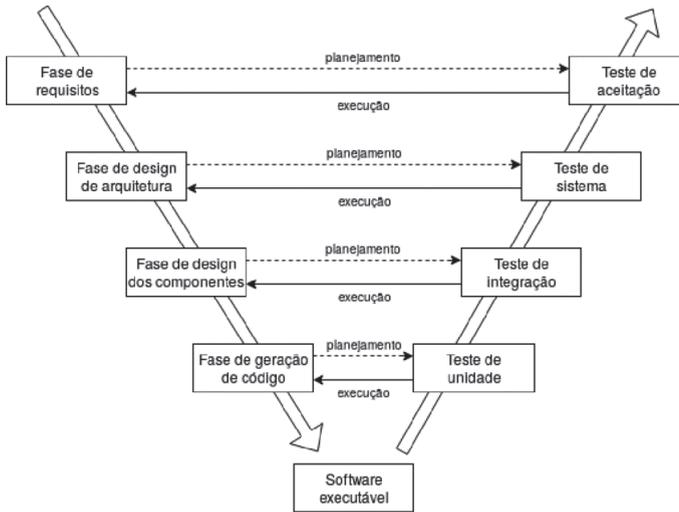
Conforme definido em contrato, a Naval Group (ex-DCNS) propôs atividades relacionadas a um On-the-Job Training (OJT), em que os representantes da MB interagiram com profissionais tanto da própria empresa como de suas subcontratadas para os subsistemas componentes do Sistema de Combate (CS) do S-BR, também chamado de Subtics (Submarine Tactical Integrated Combat System). Em linhas gerais, a empresa apresentou, como seu processo de desenvolvimento dos diversos subsistemas de *hardware* e *software* do CS, o modelo em V, conforme as Figura 1a) e 1b) a seguir.

Nunca é fácil obter independência tecnológica. O sucesso desse tipo de empreitada depende das estratégias adotadas



(a)

Figura 1a) – Modelo V para desenvolvimento de sistemas/produzidos (STRINGFIXER, 2022)



(b)

Figura 1b) – Modelo V para desenvolvimento de *software* (LIMA, 2022)

Como nos explica Stringfixer (2022), o modelo V é uma representação gráfica de modelos do ciclo de vida de desenvolvimento de um sistema/produto e modelos de gerenciamento de projeto rigorosos:

O modelo V resume as principais etapas a serem seguidas em conjunto com as entregas correspondentes dentro da estrutura de validação do sistema computadorizado ou desenvolvimento do ciclo de vida do projeto. Ele descreve as atividades a serem realizadas e os resultados que devem ser produzidos durante o desenvolvimento do produto. O lado esquerdo do "V" representa a decomposição dos requisitos e a criação das especificações do sistema. O lado direito do "V" apresenta a integração das peças e sua validação. No entanto, os requisitos precisam ser validados primeiro em relação aos requisitos de nível superior ou às necessidades do usuário. Além disso,

existe também algo como validação de modelos de sistema. Isso também pode ser feito parcialmente no lado esquerdo. Afirmar que a validação ocorre apenas no lado direito pode não ser correto. A maneira mais fácil é dizer que a verificação é sempre contra os requisitos (termos técnicos), e a validação sempre contra o mundo real ou as necessidades do usuário. O padrão aeroespacial RTCA DO-178B afirma que os requisitos são validados – confirmados como verdadeiros – e o produto final é verificado para garantir que satisfaça esses requisitos (STRINGFIXER, 2022).

Este modelo se enquadrava no processo geral de desenvolvimento dos submarinos estamentado nos contratos (BRASIL, 2008 e 2009). Porém, diante do ineditismo do processo de ToT/ToK, tanto para a Naval Group como para a MB, as dificuldades para a execução do treina-

ET-PRO SUB	Doc Number: R001
CS ToT, ToK, OJT	Date: DMMMAAAA
UNCLASSIFIED-RESTRICT	
Annex B	
REQUEST FOR INFORMATION	
Combat System (CS)	
Questions and Requests	
<p>I. Foreword</p> <p>a. Given the generic, eventually, superficial presentations, overviews and documents, and also some lack of Technical Specific Documentation, some questions are due, in order to clarify some of the aspects and solve some of the doubts.</p> <p>b. Please, provide timely all answers. All answers shall be written in an official Technical Document from DCNS (or TUS via DCNS) to Brazilian Navy. All answers shall be in written, officially and formally delivered to EN, so it will be possible to better control the ToT, ToK, OJT information flux and control.</p> <p>c. Please, in case of not immediately response, please inform, in written, when the answer will be fully provided in a Technical Document</p> <p>d. The Technical Document shall refer the Contract, and the Request for Information. Please, It shall contain, in plain English, a detailed, completed, comprehensive, objective description, explanation or answer to the question or subject. All questions are related to Engineering Technical aspects and issues.</p> <p>e. The text shall use, to better present the subject, at engineering level, full glossary, technical explanations, block-diagrams, figure sketches, full mechanical drawings, complete electrical schematics etc. to better present the answer, subject or explanation. All block diagrams, figure schematics etc. shall be fully presented and described. All inputs, internal and outputs parameters of the blocks shall be fully presented (with their units, range, span, resolutions etc.). The high-level behavioral description shall be present also.</p> <p>f. Technical Documentation shall follow a well known standard, appropriated to document a military product as a Submarine Combat System is. Please, inform and provide the standard used by the CONTRACTOR to document military products.</p> <p>g. In case of doubts, i.e. to better understand the questions a meeting can be appointed, please feel free to ask for:</p>	
This document belongs to Brazilian Navy - 1 of 1 -	

ET-PRO SUB	Doc Number: R001
CS ToT, ToK, OJT	Date: DMMMAAAA
UNCLASSIFIED-RESTRICT	
Annex B	
REQUEST FOR INFORMATION	
<p>II. Questions and Requests</p> <p>0001 Regarding the activity "XXXX" (held on Month XXXX), concerning the document "XXXX" please describe, in details, the XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.</p>	
This document belongs to Brazilian Navy - 1 of 1 -	

Figura 3 – Template para Request for Information

b) *Request for Information* – Solicitações de informações, contendo as perguntas formuladas a fim de melhorar o fluxo de informações entre a contratada e a MB e, a seguir, proporcionar o esclarecimento de dúvidas e a ampliação do conhecimento obtido. A Figura 3 apresenta o modelo de *template* utilizado.

c) *Glossário* – Um glossário de termos. A Figura 4 abaixo apresenta o modelo de *template* utilizado.

d) *Crerios para avaliaão* – de documentos, atividades reuniões, visitas etc. A Figura 5 apresenta o modelo de *template* utilizado.

ET-PRO SUB	Doc Number: G001 Rev:01
CS ToT - OJT	Date: DMMMAAAA
UNCLASSIFIED-RESTRICT	
Annex C	
GLOSSÁRIO DE TERMOS	
<p>I. GLOSSÁRIO</p>	
This document belongs to Brazilian Navy 1 of 1	

Figura 4 – Template para Glossário

ANNEX D - DOCUMENTS, PRESENTATIONS, TECHNICAL VISITS, MEETINGS, TRAININGS, ETC. EVALUATION CRITERIA (Rev06)			
Grau, nota avaliação	Descrição, definição	Explicação do Motivo, do Critério da Avaliação e Ação a ser tomada	Estado do serviço ou material
DEZ - 10	EXCELENTE E PERFEITO	- O documento (ou atividade) deve ser de fato excelente e perfeito, irretocável, sem erros, sem observações, sem restrições, sem provocar dúvidas, atender plenamente as expectativas. - O documento (ou atividade) pode ser aceito e deve ser assim avaliado desde que não haja, absolutamente, nenhuma necessidade de revisões, acertos, correções, ajustes, dúvidas, solicitação de informações ou dados adicionais.	ACEITO
NOVE - 09	EXCELENTE	- Podem ser determinadas pequenas revisões, pequenos acertos, pequenas correções, esclarecimentos adicionais, solicitados dados e informações adicionais. - O documento (ou atividade) pode ser aceito e deve ser assim avaliado desde que, as necessidades de revisões, acertos, correções, ajustes, dúvidas, solicitação de informações ou dados adicionais, sejam menores ou iguais a 10% do escopo da atividades ou documento.	ACEITO
OITO - 08	MUITO BOM	- Devem ser determinadas revisões , acertos, correções, esclarecimentos adicionais, solicitados dados e informações adicionais. - O documento (ou atividade) pode ser aceito e deve ser assim avaliado desde que, as necessidades de revisões, acertos, correções, ajustes, dúvidas, solicitação de informações ou dados adicionais, sejam menores ou iguais a 20% do escopo da atividades ou documento.	ACEITO SE REVISADO
SETE - 07	BOM	- Devem ser determinadas revisões , acertos, correções, esclarecimentos adicionais, solicitados dados e informações adicionais de escopo maior. - O documento (ou atividade) pode ser aceito e deve ser assim avaliado desde que, as necessidades de revisões, acertos, correções, ajustes, dúvidas, solicitação de informações ou dados adicionais, sejam menores ou iguais a 30% do escopo da atividades ou documento.	ACEITO SE REVISADO
SEIS-06	REGULAR	- Devem ser determinadas revisões completas , acertos, correções completas, de escopo maior. Devem ser solicitados dados e informações adicionais que resolvam os problemas apontados. - O documento (ou atividade) deve ser assim avaliado desde que, as necessidades de revisões, acertos, correções, ajustes, dúvidas, solicitação de informações ou dados adicionais, devem ser menores ou iguais a 40% do escopo da atividades ou documento.	REPROVADO Aceito somente após feitas todas as correções, revisões, esclarecimentos, acertos etc.
CINCO-05	ACEITÁVEL	- Devem ser determinadas revisões completas , acertos, correções, de escopo maior que o anterior. Devem ser solicitados dados e informações adicionais que resolvam os problemas apontados. - O documento (ou atividade) deve ser assim avaliado desde que, as necessidades de revisões, acertos, correções, ajustes, dúvidas, solicitação de informações ou dados adicionais, devem ser menores ou iguais a 50% do escopo da atividades ou documento.	R E P R O V A D O
QUATRO-04	INSUFICIENTE	- Incompatibilidade ou não atendimento de especificação, requisito ou prazo contratual, problemas de qualidade, segurança, incompatibilidade com a expectativa da MB, incompatibilidade com o valor a ser pago pela MB.	
TRE S - 03	FRACO	- Erro; grandes correções ; grandes revisões, problemas de escopo, objetividade, formato, expressão escrita, falta de alguns elementos básico para formatação e concepção da atividade ou documento – em ordem crescente de ocorrência e gravidade, etc. Devem ser solicitados dados e informações adicionais que resolvam os problemas apontados.	
DOIS - 02	RUIIM	- O documento (ou atividade) deve ser reprovado e assim avaliado desde que, as necessidades de revisões, acertos, correções, ajustes, dúvidas, solicitação de informações ou dados adicionais, sejam menores ou iguais a 60% (Grau 04), 70% (Grau 03), 80% (Grau 02), 90% (Grau 01), do escopo da atividades ou documento.	
UM - 01	PÉSSIMO	- Não apresentação, não cumprimento, grande erro , equívocos, atividades, ou documentos faltando itens considerados elementos fundamentais.	
ZERO - 0	AUSENTE, NÃO-APRESENTADO NÃO-CUMPRIDO	- Deve ser determinado o cumprimento, a solução.	

Figura 5 – Template com critérios para avaliação

e) *Fichas de Avaliações de Documentos (FAD)* - Contêm a descrição completa dos documentos e sua avaliação por parte do militar avaliador de quesitos relacionados a formatação, qualidade, conteúdo e relevância para a ToT/ToK. A Figura 6 apresenta o modelo de *template* utilizado.

f) *Fichas de Avaliações de Atividades (FAA)* – Contêm a descrição das atividades executadas e sua avaliação por parte do militar avaliador de quesitos relacio-

nados a qualidade, conteúdo e relevância para a ToT/ToK. A Figura 7 apresenta o modelo de *template* utilizado.

g) *Folha de Avaliação Semanal (FAS)* – Contém a avaliação das atividades executadas durante uma determinada semana, por parte do militar participante e avaliador a partir de quesitos relacionados a qualidade, conteúdo e relevância para a ToT/ToK. A Figura 8 apresenta o modelo de *template* utilizado.

h) *Planilha e/ou Banco de Dados de Documentos (BDD)* – Planilha e/ou Banco de dados criados na ferramenta de *software* livre OpenOffice, que contém o registro para controle dos documentos entregues pela contratada responsável pelo processo de OJT/ToT. Para o Banco de Dados poder funcionar adequadamente, deve ser instalada no computador a ser utilizado a versão mais atual do Java Runtime Environment (JRE), disponível no *site* da Oracle (www.oracle.com). A Figura 9a) abaixo apresenta o modelo de *template* utilizado para a planilha e a 9b) o BDD.

i) *Detalhamento de Atividades* – Descrição detalhada das atividades executadas no mês para o uso em Relatórios Técnicos. A Figura 10 apresenta o modelo de *template* utilizado.

j) *Folha de Anotações e Registros (FAR)* – Descrição detalhada das atividades individuais executadas. A figura 11 apresenta o modelo de *template* utilizado.

k) *Banco de Dados de Atividades Diárias (BDAD)* – Banco de dados criado na ferramenta de *software* livre OpenOffice, que contém a descrição das atividades e sua avaliação por parte do militar participante, que organiza as informações registradas na FAR. Para este Banco de Dados poder funcionar adequadamente, deve ser instalada no computador a ser utilizado a versão mais atual do Java Runtime Environment (JRE), disponível no *site* da Oracle (www.oracle.com). A Figura 12 apresenta o modelo de *template* utilizado.

The figure shows two side-by-side screenshots of a document control template. Both are titled 'Anexo H-Planilha de Controle de Documentos Rev.01' and 'ET-PROSUB'. The left screenshot is for 'CS ToT - OJT' and the right is for 'CS ToT - OJT'. Both contain a table with columns: 'Item', 'No. Do Documento', 'Atividade da MSB', 'Título', 'Autor', 'Sub', 'No. Pág.', 'Data de Emissão', 'Data de Entrega do Documento ao Representante do MSB', 'Data de Entrega ao Contratado (CS, etc.)', and 'Documento e Versão'. Below the table is a 'LEGENDA' section with a list of document types and their corresponding activity codes.

(a)

The figure shows two side-by-side screenshots of a database interface. The left screenshot is a search form titled 'Banco de Dados da Documentação Técnica do Sistema de Combate'. It includes a search bar with 'Registro 1 de 1' and 'Resultado Consulto'. Below are fields for 'Número de Registro', 'Título do Documento', 'Campo autor', 'Data de Emissão', 'Revisão', 'No. Pág.', 'Sigilo', 'Autor', 'Palavra-chave 1 ou WBS', 'Subsistema', 'Data de Entrega à MSB', 'Forma de entrega à MSB (papel, CD, etc.)', 'Classificação do Documento', 'Data Entrega em ToU/BoT/BoTiga', 'Documento de Avaliação de MSB', 'Avaliação', 'Comentários', 'OJT', 'Recibos por', 'Url do Documento', 'Abrir Documento', 'TIPO DO DOCUMENTO', 'SEMANA', 'Url do Documento Complementar', 'ABR', 'SUBSISTEMA', 'EQUIPAMENTO', 'Abrir Complementar', and 'Comentários/Análise Sumária'. The right screenshot shows a table with columns: 'Título', 'Autor', 'Subsistema', and 'Classificação'. Below the table is a pagination bar showing 'Registro: 1 de 1'.

(b)

Figura 9 – Templates para a) Planilha e b) BDD

Figura 13 – Template para FADD

l) *Ficha de Avaliação de Documentos Detalhada (FADD)* – Contém a descrição dos documentos e sua avaliação detalhada por parte do militar avaliador. A Figura 13 apresenta o modelo de *template* utilizado.

m) *Planilha de Status das Respostas dos Request for Information (RI)* – Contém a planilha para acompanhamento das respostas dos RI. A Figura 14 apresenta o modelo de *template* utilizado.

n) *Mapa de Atividades* – Contém o controle das atividades planejadas pela contratada e das realmente executadas. As figuras 15a e 15b apresentam o modelo de *template* utilizado.

o) *Tabela de Controle de Entrega de Documentação Técnica* – Contém a relação de documentos oficialmente entregues pela contratada, dentre outros documentos formulados ou obtidos, por meio de classificação pelas cores verde (entregue), amarela (entregue, mas necessitando de correções), abóbora (*draft*) e vermelha (não entregue), de maneira a mostrar de forma qualitativa

o andamento das entregas desses documentos. A planilha contém na 1ª coluna os subsistemas componentes do PBS do sistema e, nas colunas subsequentes, os tipos de documentos que podem ser entregues, como, por exemplo: Operation Manual, Maintenance Manual, Set-to-Work Procedures, Installation Manual (Installation Data), Reliability Availability Maintainability (RAM) Report, Environmental Tests Procedures, Test Results, Reports and Certificates of EMI/EMC Environmental Tests Procedures, Test Results, Reports and Certificates of Shock/Vibration Environmental Tests Procedures, Test Results, Reports and Certificates of Temperature/Humidity/Salt spray, Full Set of Comprehensive and Detailed Electrical Schematics Diagrams in EDIF, SCH, DWG File Formats, Full Set of Comprehensive and Detailed Mechanical Drawings in the DWG Format, System Seg. Spec. (SSS), System Seg. Design Document (SSDD), Software Req. Spec. (SRS), System Synth. Doc. (SSD),

	A	B	C	D
1	<i>Estado das respostas dos "Request for Information" (RI) em DDMMAAAA</i>			
2	Item	Número da pergunta do Request for information	Estado em 31 de janeiro de 2012	Data de emissão do RI
3	1	0001 – RI001	Respondido Parcialmente	DDMMAAAA
4	2	0002 – RI001	Respondido e a Resposta Não Atende	DDMMAAAA
5	3	0003 – RI001	Respondido e a Resposta Não Atende	DDMMAAAA
6	4	0004 – RI001	Respondido e a Resposta Atende	DDMMAAAA
7				
8				
9				
10				

Figura 14 – Template para Planilha de Status das Respostas dos RI

Forma de preencher

Como preencher o mapa de atividades:

Data	TOULON Atividade Planejada	TOULON Atividade Executada	Avaliação da Atividade	Duração da atividade em Horas	Contagem de horas por tipo de atividade na semana	Média mensal
------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------------	--	--------------

obs: a coluna da data tem cor diferente conforme a semana(ex : semana 1 em amarelo, semana 2 em verde,...)

- Coluna 'A' =data (dd/mm/aaaa)
- Coluna 'B' = Toulon atividade planejada
- Coluna 'C' = Toulon atividade executada
- Coluna 'D' = Avaliação da atividade
- Coluna 'E' = Duração da atividade em horas
- Coluna 'F' = contagem de horas por tipo de atividade na semana
- Coluna 'G' = Média mensal

Coluna 'B' atividade planejada pela primeira vez pela Contratada. Quando existem duas ou mais pessoas numa mesma atividade, a atividade não é repetida, mas contada no campo 'E' multiplicada pelo número de participantes (ou soma das horas, conforme o número de pessoas). Quando não existem atividades planejadas é lançada nesta coluna em letra azul: "No planned agenda". Quando a atividade é "Slot reserved for BN activities" ou "Admirals visit" está é escrita em azul. Primeiro são lançadas as atividades para o período da manhã de todos os Representantes da MB e após para o período da tarde

Coluna 'C' atividade que foi replanejada pela Contratada, ou a atividade que não ocorreu ou atividade que foi postergada ou Atividade administrativa extraordinária. Atividade administrativa é o onde são registradas (na coluna 'E') as demais horas gastas nas atividades internas da MB, que não tenham sido incluídas nas outras linhas do mesmo dia. Nesta coluna são registradas as atividades canceladas ou postergadas em letra vermelha.

Coluna 'D' conforme o tipo de atividade esta pode ter notas ou não. (Atividade administrativa usa-se NA). Quando a atividade é cancelada ou postergada a avaliação é Zero. Quando a atividade é stand-alone a avaliação é Zero.

Coluna 'E' tempo usado na atividade contado conforme o nº de participantes da MB. Por exemplo: uma atividade que tenha durado 2 horas com dois representantes da MB = 2*2= 4. Esta coluna é colorida conforme o tipo de atividade.

Atividade em Sala de Aula, apresentação <i>Power Point</i> - Treinamento de Software Genérico	PowerPoint or Document Presentation ou Generic Software Training
Atividade em laboratório, atividade em Oficina	Specialist or Workshop
Treinamento de software específico.	Specific Software Training
Visita Técnica	Technical Visit or Demonstration
Reunião Técnica	Technical Meeting
Atividade executada de forma solitária (<i>standalone</i>) - estudo de documentos, análises e avaliações	Stand Alone
OJT - prática de atividade real, conjunta com representante da empresa	OJT-Real Practice with Counterpart or Subsystem Software Production
Reunião/Trabalho Administrativo	Administrative Meeting or Administrative Job

Contagem das atividades canceladas ou postergadas é feita contando as linhas da coluna 'C' com o texto: "Não houve - Atividade cancelada" ou "Não houve - Atividade Postergada".

Coluna 'F' conforme o tipo de atividade realizada (coluna 'E') é feito o somatório de horas da semana

Coluna 'G' = média de avaliações do mês, que usa os campos da coluna 'D' diferentes de NA ou vazias

(a) Regras de Preenchimento do Mapa de Atividades

	A	B	C	D	E	F	G
1	Data	TOULON Atividade Planejada	TOULON Atividade Executada	Avaliação da Atividade	Duração da atividade em Horas	Contagem de horas por tipo de atividade na semana	Média mensal
2				NA		0	
3				NA			
4				NA			
5				0			
6				NA			
7				NA			
8							

	A	B	C	D
1				2013
2				JAN
3	T O U L O N	Tipo de Atividade e Cômputo de Horas por mês		
4		Atividade em Sala de Aula, apresentação <i>Power Point</i> e Treinamento de Software Genérico.	PowerPoint or Document Presentation ou Generic Software Training	#VALORI
5		Atividade em laboratório, atividade em Oficina	Specialist or Workshop	#REF!
6		Treinamento de software específico.	Specific Software Training	0
7		Visita Técnica	Technical Visit or Demonstration	0
8		Reunião Técnica	Technical Meeting	#REF!
9		Atividade executada de forma solitária (<i>standalone</i>) - estudo de documentos, análises e avaliações	Stand Alone	0
10		OJT - prática de atividade real, conjunta com representante da empresa	OJT-Real Practice with Counterpart or Subsystem Software Production	0
11		Reunião Trabalho Administrativo	Administrative Meeting or Administrative Job	#VALORI
12		Avaliação Mensal - média das atividades (0 a 10)		#REF!
13			Total de horas	#VALORI
14				

(b) Mapa de Atividades

Figura 15 a) e b) – Template para Mapa de Atividades

Figura 16 – *Template* para Tabela de Controle de Entrega de Documentação Técnica (exemplo)

Technical Requ. Spec. (TRS), Interface Req. Spec. (IRS), Interface Ctrl Drawing (ICD), Integration Test Result (ITR), Product Break down Structure (PBS), Integration Verification Validation (IVV- & P), External Connection Diagram (ECD), Assembly & Inspection Spec. Doc (AIS), Acceptance Test Result (ATR), Software Development Plan (SDP), Test Procedure Document (TPD), Test Results (TR), Version Description Document (VDD), Operation Mode Description (OMD), Set to Work and Test Specification (SMERE) etc. A Figura 16 apresenta o modelo de *template* utilizado.

p) *Banco de Dados de Equipamentos (BDE)* – Contém os registros dos dados de especificação dos equipamentos que

os participantes do OJT tiveram contato, para comparação com as especificações solicitadas no contrato, que organiza as informações obtidas na documentação técnica entregue sobre os equipamentos. Para este Banco de Dados poder funcionar adequadamente, deve ser instalada no computador a ser utilizado a versão mais atual do Java Runtime Environment (JRE), disponível no *site* da Oracle (www.oracle.com). A Figura 17 apresenta o modelo de *template* utilizado.

Por meio do levantamento mensal dos dados colhidos por essas ferramentas, foram extraídas figuras de mérito, como, por exemplo, Quantidade Percentual do Homem-Hora (HH) gasta em atividades administrativas, técnicas, de treinamento

Figura 17 – *Template* para BDE

etc.; Quantidade Percentual dos tipos de documentação entregue, como apresentações *powerpoint*, manuais, especificações, apostilas etc.; Quantidade Percentual dos itens do Product Breakdown Structure (PBS) do Sistema, de *software* e de *hardware*, que foram abordados; Quantidade Percentual de Action Items atendidos pela contratada, Quantidade Percentual de perguntas respondidas (Request for Information) pela contratada, Notas de Avaliação de Atividades, Documentos etc. Essas figuras de mérito permitiram aos representantes da MB auxiliar a fiscalização do contrato e a própria contratada, com informações objetivas sobre a qualidade dos serviços prestados e dos entregáveis oferecidos.

Os modelos destes *templates* podem ser encontrados no endereço da internet <https://drive.google.com/drive/folders/1pxDIIsKvzLhlwiWNMgBDCIzCmvMLCQuLj?usp=sharing/>.

OS RESULTADOS ALCANÇADOS

Com melhor planejamento e controle das atividades de ToT/ToK/OJT, a participação de mais oficiais para se aprofundarem nos conhecimentos obtidos, especialmente no desenvolvimento de *software* para o CS, e a obtenção de maior quantidade de documentos associados ao projeto e ao desenvolvimento dos subsistemas, especialmente para o Combat Management System (CMS) dos S-BR,

foi possível para a MB criar (BRASIL, 2018) o Laboratório de Integração de Sistema de Combate (Lisc) no Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), bem como, por meio dos oficiais capacitados na França (inclusive no Integrated Platform Management System – IPMS), multiplicar o conhecimento, com a criação de uma equipe, lotada neste Laboratório, dedicada ao recebimento do código-fonte do CS no Brasil, conforme a Figura 18 abaixo.



Figura 18 – Visita do então diretor-geral do Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha, Almirante de Esquadra Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior, ao Lisc (BRASIL, 2018)

Fruto também dos esforços dos representantes da MB, descritos neste artigo, que participaram e ainda participam do Prosub, foi realizada a ativação (DEFESANET, 2021) da Superintendência de Manutenção de Submarinos S-BR (CMS-SUB), subordinada ao Centro de Manutenção de Sistemas (CMS), tendo como principal propósito

contribuir para o aprestamento dos submarinos classe *Riachuelo* (S-BR), por meio da realização de atividades técnicas industriais, tecnológicas e administrativas referentes à manutenção do Sistema de Combate e do Sistema de Gerenciamento da Plata-

forma, incluindo os Sistemas Digitais Operativos, bem como a operação e manutenção das oficinas e plataformas de referência. (DEFESANET, 2021)

O CMS-SUB pode ser visto na Figura 19 a seguir.



Figura 19 – Edifícios 2340 e 2380 do CMS-SUB (DEFESANET, 2021)

Conforme pode ser visto, um esforço de cerca de 12 anos de muito trabalho, tanto na França como no Brasil, permite demonstrar que, apesar das dificuldades inerentes a um processo inédito de ToT/ToK/OJT, a MB conseguiu atingir o propósito de criar uma estrutura própria capaz de apoiar os Submarinos Convencionais Classe *Riachuelo* no que tange ao CS e, eventualmente, também ao

futuro Submarino Nuclear *Almirante Álvaro Alberto*.

CONCLUSÕES

O autor espera que, com as experiências e a metodologia aqui descritas, futuras missões dessa natureza possam utilizar este artigo não como uma regra exaustiva, mas como um meio de se conhecerem previamente as dificuldades que estão envolvidas na obtenção de conhecimentos tecnológicos de outros países e que, com isso, os processos de controle e acompanhamento a serem executados possam ser melhorados.

Claro que os resultados aqui descritos devem ser ampliados, e o processo ainda está em andamento, pois, para se garantir o suporte independente ao CS por todo o ciclo de vida dessa nova classe de navios, será necessária a continuidade dos trabalhos, principalmente no que tange à Gestão do Conhecimento e dos Recursos Humanos, do presente e do futuro, para que aquilo que foi absorvido não se perca e, com certeza, seja multiplicado. Este artigo faz parte desse esforço.

CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<CIÊNCIA & TECNOLOGIA>; Submarino; Submarino Nuclear; Transferência de Tecnologia;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha. Contrato Principal nº 40.000/2008-006/00, celebrado entre a União, por meio da Marinha do Brasil, representada pela Diretoria-Geral do Material da Marinha, o Consórcio Baía de Sepetiba, a DCNS Societé Anonyme e a Construtora Noberto Odebrecht S.A., Rio de Janeiro, 2008.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha. Contrato 1A (Contrato de Compra e Venda do Pacote de Material Importado S-BR) nº 40.000/2009-005/00, celebrado entre a União, por meio da Marinha do Brasil, representada pela Diretoria-Geral do Material da Marinha, o Consórcio Baía de Sepetiba, a DCNS Societé Anonyme e a Construtora Noberto Odebrecht S.A., Rio de Janeiro, 2009.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha. “Instituto de Pesquisas da Marinha. DGDNTM visita o Instituto de Pesquisas da Marinha”. Disponível em: <http://www.ipqm.mb/ipqmweb/node/200/>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- BRASIL. Transferência de Tecnologia. Marinha do Brasil. Prosub. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/prosub/transferencia-tecnologia-convencional>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- DEFESANET. “Superintendência de Manutenção de Submarinos S-BR é ativada em Itaguaí”. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/prosub/noticia/42822/Superintendencia-de-Manutencao-de-Submarinos-S-BR-e-ativada-em-Itaguaui>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- FUNDAÇÃO EZUTE. PROSUB – “Programa de Desenvolvimento de Submarinos”. Disponível em: <https://www.ezute.org.br/programa-de-desenvolvimento-de-submarinos-prosub/>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- LIMA, Luis Felipe. “Atividades de teste do Modelo V”. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-21-Atividades-de-teste-do-Modelo-V-Fonte-Adaptado-de-Pressman-2011_fig1_343814630/. Acesso em: 28 fev 2022.
- STRINGFIXER. V-Model. Disponível em: <https://stringfixer.com/pt/V-model>. Acesso em: 28 fev. 2022.