

MODELO DE PRIORIZAÇÃO DE ESFORÇOS PARA PRESERVAÇÃO DO CONHECIMENTO

RAFAEL BARROS DUTRA*

Capitão de Fragata (EN)

RENATA LIMA FERREIRA ROMEU**

Engenheira de Produção

KELLEN STEPHANY BATISTA MARQUES***

Engenheira de Produção

SUMÁRIO

Introdução
Escopo
Modelagem
Gerenciamento das Informações
Conclusão

INTRODUÇÃO

Em 18 de dezembro de 2008, foi assinado o Decreto nº 6.703, oficializando a Transferência de Tecnologia (ToT) entre Brasil e França para viabilização da produção de quatro submarinos con-

vencionais – classe *Scorpène*, francesa – modificados (S-BR), da fabricação do primeiro submarino convencional brasileiro com propulsão nuclear (SN-BR) e da construção de uma base de submarinos e de um estaleiro em Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, por meio do Programa de

* Graduado em Engenharia Elétrica, ênfase em Telecomunicações, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Serve como ajudante do assessor de Integração do Empreendimento Modular de Obtenção de Submarinos, na Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (Cogesn).

** Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (UFF). MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas. Profissional de Gerenciamentos de Projetos e de Gerenciamento de Riscos, ambos pelo Project Management Institute (PMI-EUA). Trabalha na Controladoria de Contratos da Cogesn.

*** Graduada em Engenharia de Produção Civil pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Cefet-MG). MBA em Engenharia de Planejamento pela UFRJ. Mestre em Defesa e Segurança Civil pela UFF. Trabalha na Controladoria de Contratos da Cogesn.

Desenvolvimento de Submarinos (Prosub), gerenciado pela Marinha do Brasil (MB) (BRASIL, 2008).

O Programa, em curso desde então, tem produzido no Brasil um arrasto tecnológico, desenvolvendo a indústria de base, gerando empregos e promovendo capacitação tecnológica para empresas e pessoal envolvido. De acordo com Corrêa (2010), isso fortalece a Base Industrial de Defesa (BID), definida pela Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID) em 2005, atualizada em 2012, que agrupa empresas estatais e privadas, além de organizações civis e militares participantes do processo de pesquisa e inovação, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa.

Conforme Marinha do Brasil (2019a), com o Programa, há diversas áreas beneficiadas a partir da absorção de conhecimento técnico; no entanto, para que tais ganhos ocorram de fato, é necessário um processo sistemático de nacionalização de matérias-primas, componentes e sistemas, possibilitando a adaptação às condições brasileiras, além da Gestão do Conhecimento. Isso vem ocorrendo de forma gradual com a construção dos quatro submarinos convencionais (S-BR), que servirão de curva de aprendizagem para o submarino convencional com propulsão nuclear (SN-BR). Além disso, a nacionalização também contribui com a viabilização do Programa, uma vez que, para impedir que o Brasil se torne um concorrente na área nuclear, os bloqueios à importação são comuns (MARQUES, 2019).

A Política Nacional da Indústria de Defesa, em seu Artigo 3º, estabelece como objetivo geral o fortalecimento da BID,

com a diminuição progressiva da dependência externa de produtos estratégicos de defesa, desenvolvendo-os e produzindo-os internamente (BRASIL, 2012). Isso poderá ser alcançado com a Transferência de Tecnologia (ToT).

A ToT foi firmada no Brasil pela Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), buscando incentivar e facilitar o processo de inovação efetivado por meio de contratos específicos (BRASIL, 2004). Conforme INPI (2019), Transferência de Tecnologia é o meio pelo qual um conjunto de conhecimentos, habilidades e procedimentos aplicáveis aos problemas da produção são transferidos, por transação de caráter econômico ou não, de uma organização a outra, ampliando a capacidade de inovação da organização receptora. Além disso, a ToT para a indústria local serve também como compensação, *offset*¹, para os efeitos negativos de uma grande aquisição de material de defesa importado no balanço de pagamentos do País, na medida em que a saída de reservas cambiais em decorrência da compra é reduzida pela entrada de recursos mediante aquisição de produtos junto às indústrias nacionais (LONGO e MOREIRA, 2012).

A Transferência de Tecnologia está, portanto, intimamente ligada à produção de conhecimento. Para Nonaka e Takeushi (2008), a produção de conhecimento não se refere simplesmente ao processamento de informações, sendo necessário um processo sistematizado para alcançar os resultados desejáveis e duradouros numa organização. O conhecimento deriva dos dados e da informação, mas somente pode ser gerado com a participação dos indivíduos nesse processo.

¹ *Offset* é qualquer prática compensatória estabelecida como condição para o fortalecimento da produção de bens, do desenvolvimento tecnológico ou da prestação de serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza industrial, tecnológica ou comercial (BRASIL, 2011).

Potrich e Selig (2019) afirmam que a rotatividade é uma das principais causas da perda de conhecimento para o setor de tecnologia. Entretanto, poucos estudos aprofundam as causas da saída das pessoas. Para o caso específico de organizações pertencentes às Forças Armadas, é necessário um plano de mitigação que abranja soluções para a rotatividade inerente e já prevista na carreira dos militares, o que implica a Gestão do Conhecimento.

A Gestão do Conhecimento no Prosub baseia-se no conjunto de processos sistematizados e articulados capazes de incrementar a habilidade dos gestores em criar, coletar, organizar, transferir e compartilhar informações e conhecimentos estratégicos que podem servir para a tomada de decisões. Tal estratégia tem como missão contribuir para a capacidade da Marinha de especificar, projetar, construir, avaliar, manter e operar submarinos convencionais e de propulsão nuclear e de preservar e desenvolver estas atividades (MARINHA DO BRASIL, 2018).

Para o Prosub, a participação da empresa francesa contratada, a Naval Group, no que se refere a ToT está acontecendo pela transferência à MB do conjunto de conhecimentos, informações técnicas e *expertise* que constituem o *know how* necessário ao cumprimento do objeto precípua² do contrato, a obtenção do submarino convencional com propulsão nuclear, inclusive por meio da outorga de acesso amplo e direito

de uso, sob a forma de Licença Geral de Uso (HIRSCHFELD, 2014).

Assim, devido ao grande número de treinamentos no Programa, a maioria cursos de ToT ministrados pelo Naval Group, e de treinandos (mais de 500 colaboradores), verificou-se a necessidade de elaborar um método para priorizar as ações que contribuirão para a preservação do conhecimento no Prosub.

A partir dessa necessidade, vislumbrou-se a proposta de um método utilizando a avaliação de risco de perda do conhecimento em relação aos treinamentos. Trata-se de uma análise qualitativa

para obter a prioridade das ações que devem ser tomadas em relação ao conhecimento obtido que pode ser perdido, usando a relativa importância do curso e o fator de risco da posição do treinando, que é baseada na combinação de sua situação

atual e seu vínculo empregatício.

O método elaborado foi baseado no conceito e na aplicação de Gerenciamento de Riscos de Projeto. Para o *PMBok – Project Management Book of Knowledge*, 6ª edição (PMI, 2017), risco pode ser definido como o efeito da incerteza do projeto no seu todo, que, na sua ocorrência, pode provocar um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto. A criticidade do risco é expressa pela combinação Impacto x Probabilidade do evento. O Gerenciamento dos Riscos de Projeto visa explorar ou aumentar os

A rotatividade é uma das principais causas da perda de conhecimento no setor de tecnologia. É necessário um plano de mitigação com soluções para a rotatividade inerente à carreira militar

2 Por objeto precípua entende-se o objetivo/produto principal de um contrato. Para o Prosub, o resultado principal é o SN-BR (MARINHA DO BRASIL, 2019).

riscos positivos (oportunidades) e, ao mesmo tempo, evitar ou reduzir os riscos negativos (ameaças). Trata-se do processo para identificar, avaliar, administrar e controlar potenciais eventos ou situações, a fim de fornecer razoável certeza quanto ao alcance dos objetivos futuros da organização (PMI, 2017).

Conforme PMI (2017), a condução do Gerenciamento dos Riscos do projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento e implementação das respostas e monitoramento dos riscos, sejam oportunidades ou ameaças.

Este trabalho apresenta uma metodologia que permite a identificação e a análise dos riscos, sendo uma ferramenta para o planejamento das respostas a eles. A técnica de análise de riscos escolhida para a metodologia aqui exposta foi a qualitativa, que preconiza a priorização dos riscos para análise ou ação condicional subsequente por meio de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto (VARGAS, 2005).

ESCOPO

O escopo dessa modelagem está limitado aos cursos dos seguintes contratos, que regem as ToT no Prosub:

- Contrato 1A - contrato de compra e venda do pacote de material importado para quatro submarinos diesel elétricos.
- Contrato 3 - compra e venda de torpedos.
- Contrato 6 - Transferência de Tecnologia.

6.1 - Brasil - condições particulares da transferência de tecnologia referentes aos submarinos convencionais construídos na França;

6.1 - França - condições particulares da transferência de tecnologia referentes aos

submarinos convencionais construídos no Brasil; e

6.2 - Condições particulares da transferência de tecnologia referente ao Submarino de Propulsão Nuclear.

- Contrato 8 - *Offset* (compensações comercial, industrial e tecnológica)

#3 - Nacionalização;

#8 - Treinamento de EMC/EMI (Interferência e Compatibilidade Eletromagnética);

#9 - Treinamento de Manutenção do Sistema de Combate;

#11 - Treinamento de Manutenção do Sonar;

#12 - Treinamento de Manutenção do IPMS (Integrated Platform Management System); e

#14 - Treinamento de Manutenção do Motor Elétrico da Propulsão.

Embora a modelagem tenha utilizado os contratos do Prosub, com pequenas adequações ela poderá ser utilizada em programas de transferência de tecnologia e conhecimento similares, desde que a sua aplicação justifique o custo-benefício, ou seja, quando o número de treinandos e de treinamentos não permita que sejam realizadas ações de preservação em todos os casos.

MODELAGEM

Para a modelagem foi desenvolvida uma análise qualitativa dos riscos de perda do conhecimento obtido por meio dos treinamentos, em relação aos fatores vulnerabilidade da posição do treinado e importância do curso.

Fator de Risco Vulnerabilidade de Posição

O grau de risco de perda de pessoal é calculado por dois fatores: local atual de trabalho e vínculo empregatício. Esses fa-

tores associados indicam a probabilidade da saída do treinado, que poderá comprometer a preservação do conhecimento.

É importante destacar que, para o cálculo da vulnerabilidade de vínculo para os militares da ativa, não foram considerados os estágios da carreira, cargos e tempo para a reserva, devido às especificidades e complexidades envolvidas. Esses aspectos poderão ser abordados em um trabalho futuro.

– Local atual de trabalho

Para o desenvolvimento do trabalho foram considerados os seguintes locais de atuação dentro do Programa e suas respectivas funções:

a) Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento do Submarino com Propulsão Nuclear (Cogesn) – supervisionar a execução do Prosub, por intermédio da fiscalização e do gerenciamento dos projetos e da construção de submarinos convencionais com propulsão nuclear, do estaleiro e da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (Ufem), da obtenção de torpedos e contramedidas, da transferência de tecnologia e da nacionalização de sistemas e equipamentos e da execução das atividades de *offset*;

b) ET-Prosub³ – gerenciar, na França, a execução das atividades relacionadas ao Prosub, a fim de contribuir para a obtenção dos objetos previstos nos contratos comerciais do Programa assinados pela MB;

c) Itaguaí Construções Navais (ICN) – receber, assimilar e desenvolver a tecnologia francesa, assegurando ao País a

autonomia na construção de submarinos e de outros sistemas navais;

Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A (Nuclep) – fabricar os cascos resistentes dos submarinos do Programa;

c) Organização Militar (OM) Técnica – desenvolver os projetos básicos e construtivos relacionados ao Programa.

Com relação ao treinado estar empregando o conhecimento diretamente no Prosub ou em locais que prestam apoio indireto no programa, foi estabelecida a seguinte escala:

Fator	Situação Atual
1 BAIXA	Servindo na Cogesn
	Servindo no ET-Prosub
2 MÉDIA	Corpo Técnico ⁴ trabalhando na ICN
	Servindo em OM Técnica
	Trabalhando na ICN
3 ALTA	Servindo em OM não-técnica
	Trabalhando em empresa da nacionalização
	Trabalhando na Nuclep
4 MUITO ALTA	Aposentado/TRRM ⁵
	Saiu do Projeto

Tabela 1: Fator de risco de posição (Situação Atual)

Considerou-se que, quando o treinado serve na fiscalização do Prosub, ou seja, na Cogesn ou no ET-Prosub, o fator é baixo, pois ainda está servindo diretamente no Programa e sob a coordenação da MB.

Quando o treinado é funcionário da ICN, ou trabalha nesta empresa como parte do Corpo Técnico, o fator é considerado médio. Nesse caso, ele está trabalhando exclusivamente no Programa, mas a coordenação pela MB é menor. Para os treinandos que servem em OM técnica, o fator também é considerado médio, pois ele não está trabalhando exclusivamente no Programa.

3 Escritório Técnico do Programa de Desenvolvimento de Submarinos na França.

4 Corpo Técnico – equipe indicada pela Marinha do Brasil para participar das etapas de ToT, envolvendo a assistência técnica e o treinamento na França, de acordo com parâmetros especificados em contrato.

5 TRRM – Transferência para a Reserva Remunerada da Marinha.

Seguindo os critérios de coordenação da MB e trabalho exclusivos do programa, quando o treinado é funcionário da Nuclep ou trabalha em empresa escolhida no Programa de Nacionalização ou serve em OM não-técnica, o fator é considerado alto.

Somente quando o treinado não está mais empregando o conhecimento no Prosub o fator é muito alto, seu valor máximo.

– Vínculo empregatício

Com relação ao vínculo empregatício do treinado, foi estabelecida a seguinte escala:

Fator	Vínculo
1 - BAIXA	Militar da Ativa
	Servidor civil
2 - MÉDIA	Amazul ⁶
	Emgepron ⁷
3 - ALTA	TTC ⁸
	Empresa Brasileira (Nacionalização)
	ICN
	Nuclep
	Femar ⁹
4 - MUITO ALTA	Outros

Tabela 2: Fator de risco de posição (Vínculo)

O fator do vínculo é medido de acordo com a probabilidade de saída do Prosub. Pressupõe-se que o militar da ativa e o servidor civil têm baixa probabilidade de sair do Programa; os funcionários das empresas Amazul e Emgepron têm probabilidade média; os militares empregados como TTC, os funcionários que trabalham em empresa da nacionalização, na ICN, na Nuclep e na Femar têm probabilidade alta; e os treinandos que não estão nestas

categorias de vínculo mais comuns do Prosub serão considerados no valor máximo, muito alto.

Em relação à atribuição do valor igual a 1 ao vínculo do militar da ativa, vale ressaltar que não está sendo considerado o tempo de serviço do militar, o que pode ser implementado futuramente, quando houver necessidade de atualização do modelo.

Para que seja considerado o pior caso, o valor mais alto atribuído aos campos situação atual e vínculo será o valor adotado. A fórmula a seguir descreve o cálculo do Fator Vulnerabilidade de Posição individual dos treinandos.

$$\text{Fator de Vulnerabilidade de Posição} = \text{máx} (\text{Fator de Risco de Posição}, \text{Fator de Vínculo})$$

Fator de Vulnerabilidade de Posição Combinada

Como na maioria dos casos há mais de um aluno por curso, foi necessário estabelecer uma lógica que pode ser chamada de “ameaça combinada”, que representa a contribuição de todos os treinandos para avaliação da probabilidade de perda do pessoal (vulnerabilidade da posição) para o curso em questão. A “ameaça combinada” é calculada fazendo-se a média das criticidades dos treinandos. Caso a média resulte em um número decimal, este deverá ser arredondado para baixo, a fim de que seja dada significância ao conhecimento retido. A fórmula a seguir descreve o cálculo da Vulnerabilidade de Posição Combinada para *n* treinandos.

6 Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S/A.

7 Empresa Gerencial de Projetos Navais.

8 Trabalho por Tempo Certo – posição aplicada a militares da reserva que continuam seu trabalho na organização por um período determinado.

9 Fundação de Estudos do Mar.

Fator Vulnerabilidade de Posição Combinada =

$$= \left[\frac{\sum_{i=1}^n \text{Fator Vulnerabilidade de Posição}_i}{n} \right]$$

Fator de Risco de Importância do Curso

As principais áreas dos cursos relacionados no desenvolvimento da metodologia são detalhadas a seguir:

- General: conhecimento do arranjo geral dos submarinos, seus principais sistemas e equipamentos, bem como seu processo de construção;

- Management: projetos e métodos de gestão;

- Planning: métodos de planejamento e controle de projetos de submarinos;

- TDP (Technical Data Package): utilização do sistema de informações técnicas usado pelo Naval Group e adaptado às necessidades do Programa, que deverá permitir o gerenciamento de todas as informações necessárias para a consecução dos contratos;

- Acoustic Discretion: medições de ruído para garantia da discricção acústica dos submarinos;

- Constraints Measurements: instalação de medidores extensiométricos a bordo e realização de medidas de deformações na estrutura do submarino;

- Electricity & Electronic: montagem e instalação da rede elétrica, arquitetura da plataforma e equipamentos de transmissão dos submarinos;

- Light Materials: construção dos GRP (Glass Radiant Panels) dos submarinos;

- Mechanical: estrutura e equipamentos mecânicos dos submarinos;

- Soft Patch: produção de conectores machos e fêmeas do *soft patch* dos sub-

marinos, além da usinagem e instalação destes elementos a bordo;

- Test and Trials: testes e ensaios necessários aos submarinos;

- Diesel Motors: montagem dos motores diesel do projeto dos submarinos;

- Electric Propulsion Motor: motor de propulsão elétrica dos submarinos convencionais;

- HP Air Compressors: compressores de alta pressão dos submarinos;

- Hydraulic Connecting Blocks and Air Connecting Blocks: blocos de conectores hidráulicos e conexões a ar dos submarinos;

- IPMS: sistema integrado de gerenciamento da plataforma dos submarinos IPMS (Integrated Platform Management System);

- Main Switchboards: principais quadros de distribuição elétrica dos submarinos;

- Painting & GRP: fabricação, montagem em pinturas dos painéis GRP (Glass Radiant Panels) dos submarinos;

- Piping: fabricação, montagem e controle de tubos e dutos de ventilação dos submarinos;

- Pumps: trabalhos com as bombas dos submarinos;

- Quality Assurance: qualidade do programa e do produto e garantia da qualidade do fornecimento de materiais, bem como de ferramentas usadas no Programa;

- Sea Water Valves: competências para operar as válvulas dos submarinos;

- Weapon Launching and Handling System: sistema de manuseio e lançamento de armas;

- Análise de Segurança: sobre análise de segurança através da técnica de Análise de Árvores de Falhas para avaliação de riscos nucleares;

- Combat System: sistema de combate dos submarinos, incluindo manutenção evolutiva de *software*;

- Hull: supervisão da fabricação e montagem dos elementos do casco, além das qualificações de anteparos e soldadores;
- Sonar: sonares dos submarinos;
- Submarine Design: projeto dos submarinos, tais como engenharia geral de sistemas; projeto de sistemas de plataforma; critérios de projeto, capacidade/dimensão do sistema, seleção/organização do equipamento; verificação, teste e avaliação do projeto do sistema; arquitetura de sistemas de combate, projeto

e construção geral do casco e da estrutura; projeto de arranjo geral; projeto de equipamentos; e integração e seleção de soluções existentes ou desenvolvimento de novas soluções; e

- Torpedo: Apoio Logístico Integrado dos torpedos (ILS- Integrated Logistic System).

Todo curso cadastrado no sistema está relacionado a uma área, cujo critério de importância foi estabelecido conforme a Tabela 3:

Fator de Risco de Importância do Curso	Critério
1-Baixa	General
	Management
	Planning
	TDP
2-Média	Acoustic Discretion
	Constraints Measurements
	Electricity & Electronic
	Light Materials
	Mechanical
	Soft Patch
	Test and Trials
	Diesel Motors
	Electric Propulsion Motor
	HP Air Compressors
	Hydraulic Connecting blocks and Air Connecting Blocks
	IPMS
	Main switchboards
	Painting & GRP
	Piping
	Pumps
	Quality Assurance
Sea Water Valves	
Test Bench for PCB	
Weapon Launching and Handling System	
4-Muito Alta	Análise de Segurança
	Combat System
	Hull
	Sonar
	Submarine Design
Torpedo	

Tabela 3: Fator de risco de importância do curso

Análise Qualitativa do Risco de Perda de Conhecimento

O método aqui descrito tem como ferramenta de avaliação uma rede para o mapeamento do risco de perda de conhecimento no Prosub baseada no esquema de escala da matriz de probabilidade e impacto do PMBoK 6ª edição (PMI, 2017). As regras de priorização foram especificadas e adaptadas para o Programa.

Por meio da multiplicação do Fator de Vulnerabilidade de Posição Combinada e do Fator de Risco de Importância do Curso, tem-se a análise qualitativa do Risco de Perda de Conhecimento:

$$\begin{aligned} \text{Risco de perda de conhecimento} &= \\ &= \text{Fator Vulnerabilidade de Posição Combinada} \times \\ &\text{Fator de Risco de Importância do Curso} \end{aligned}$$

A partir da utilização da Matriz de Criticidade, podem-se estabelecer níveis (indicadores) para os riscos, conforme apresentado na tabela a seguir:

Esta matriz permite a segregação dos riscos em quatro categorias (Fatores de Risco Total), definindo-se o nível de prioridades em função da criticidade:

- Risco Muito Alto (em preto, com indicador de 16);
- Risco Alto (em cinza escuro, com indicador de 9 ou 12);
- Risco Médio ou Moderado (em cinza claro, com indicador de 4, 6, ou 8); e
- Risco Baixo ou Insignificante (em branco, com indicador de 1, 2 ou 3).

A criticidade aqui calculada, antes da mitigação, é o resultado do produto do Fator de Risco Vulnerabilidade da Posição x Fator de Risco de Importância do Curso e deverá ser feita para cada risco (curso) identificado.

GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES

Batista (2012) afirma que os fatores críticos de sucesso da Gestão do Conhecimento (GC) na administração pública são: liderança, tecnologia, pessoas e pro-

		Criticidade de perda de conhecimento				
		4	8	12	16	
Vulnerabilidade de posição	4	Muito Alta	4	8	12	16
	3	Alta	3	6	9	12
	2	Média	2	4	6	8
	1	Baixa	1	2	3	4
		Baixa	Média	Alta	Muito Alta	
		1	2	3	4	
		Importância do Curso				

Faixa	
16	Muito Alta
9 ou 12	Alta
4 a 8	Média
1 a 3	Baixa

Tabela 4: Matriz de Criticidade

cessos. No que diz respeito à tecnologia, o mesmo autor (*ibid*) viabiliza e acelera os processos de GC por meio de práticas (ferramentas e técnicas) efetivas cujo foco central é a base tecnológica, contribuindo para a criação, o armazenamento, o compartilhamento e a aplicação do conhecimento.

Nesse sentido, a tecnologia pode fornecer uma plataforma para a retenção do conhecimento organizacional por meio de repositórios de conhecimentos, devendo estar alinhada às estratégias de organização (BATISTA, 2012).

Na Cogesn, o mapeamento dos conhecimentos recebidos por meio da ToT tem sido registrado no Sistema de Informações Técnicas (SisInfoTec), ferramenta desenvolvida pela Coordenadoria para gerenciamento das informações do Prosub.

O SisInfoTec disponibiliza aos usuários credenciados as informações organizadas por módulos de interesse. Com relação aos treinamentos, as principais informações referem-se aos objetivos

das capacitações, ao número de horas, à documentação utilizada e produzida e ao nome daqueles que participaram do curso. A Figura 1 representa de forma simplificada o relacionamento entre as informações dos treinamentos.

A partir dos registros dos treinamentos e da associação dos seus treinandos (alunos), é gerada a análise de riscos de preservação do conhecimento com a estrutura apresentada na Tabela 5.

No SisInfoTec são calculados os riscos para todos os cursos, e essas análises podem ser acessadas e consultadas de maneiras diferentes com os seguintes filtros: por tipo de curso (origem), área do curso, criticidade, título do curso e por treinando.

Com esses resultados, iniciando-se pelos de criticidade muito alta e alta, o Setor de Gestão do Conhecimento da Cogesn prioriza as suas ações, principalmente no sentido da preservação do conhecimento por meio de práticas de GC, tais como plano de sucessão, narrativa e mentoria, entre outras.

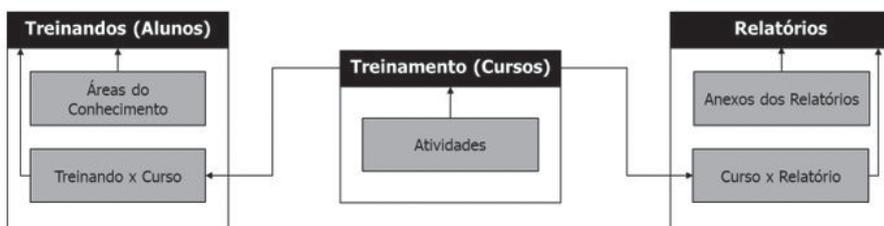


Figura 1: Diagrama das informações dos treinamentos no SisInfoTec

Área	Título do Curso	Criticidade	Treinandos				Risco
			Aluno	Situação Atual	Vínculo	Prob. de perda de pessoal	
(área)	(título do curso)	(criticidade)	(nome 1)	(situação 1)	(vínculo 1)	(prob. 1)	(risco)
			(nome 2)	(situação 2)	(vínculo 2)	(prob. 2)	
			(nome 3)	(situação 3)	(vínculo 3)	(prob. 3)	
			Ameaça combinada			(prob. combinada)	

Tabela 5: Estrutura de apresentação dos dados do Risco de Perda de Conhecimento no SisInfoTec

CONCLUSÃO

A Transferência de Tecnologia para projetos, construção, sistemas e equipamentos contribui para operacionalização do Prosub, permitindo a melhoria na qualificação técnica de profissionais brasileiros, a manutenção e a disseminação do conhecimento adquirido para outras aplicações e um fomento na Base Industrial de Defesa do País.

Na atual economia globalizada, altamente competitiva e baseada em inovações intensivas em tecnologia, o problema da proteção ao conhecimento ganhou dimensão central para a sobrevivência das empresas e dos Estados.

O conhecimento é um ativo organizacional fundamental para o crescimento

econômico, uma vez que promove desenvolvimento. Em organizações, projetos ou programas intensivos em conhecimento, o impacto da perda de conhecimento pode ser desastroso, pois

todo seu valor parte do conhecimento criado pelos seus colaboradores. Desta maneira, gerenciar o conhecimento de forma sistemática, intencional e explícita é extremamente importante para a eficiência e o retorno interno da organização. A perda de conhecimento pode ocorrer quando colaboradores com conhecimentos valiosos deixam a organização, quando há o declínio de conhecimento ou mesmo quando o conhecimento codificado é perdido, ou seja, a partir de fatores humanos e não humanos. Além disso, a perda de conhecimentos pode gerar efeitos negativos aos processos de inovação, o que pode se configurar num risco alto para o Prosub.

O conhecimento é um ativo organizacional fundamental para o crescimento econômico, uma vez que promove desenvolvimento

Este trabalho corrobora, portanto, com a necessidade de monitoração dos riscos de perda do conhecimento no Prosub, apresentando como um método de identificação e análise de riscos, apoiado por uma plataforma digital, uma ferramenta de colaboração, captura e difunde conhecimento e experiência entre trabalhadores/setores da organização. Para o Programa, o SisInfoTec se constitui num ambiente de trabalho e repositório de conhecimento de suma importância, propiciando acesso a todas as informações e às aplicações relevantes, além de funcionar também para fomento de comunidades de prática e propagação de melhores práticas.

Com este método, baseado nas boas práticas de Gerenciamento de Riscos do PMBoK 6ª edição, identificaram-se os

riscos de perda de conhecimento para os cursos obtidos no processo de Transferência de Tecnologia no Prosub. No entanto, ela pode ser aprimorada, uma vez que não há um modelo ótimo para

gerenciar os riscos citados. É desejável que o método que estiver em execução e produzindo resultados seja monitorado, corrigido e ajustado por processos de realimentação contínua e programado a partir de lições aprendidas anteriormente.

Com isso será possível identificar as causas da saída dos colaboradores, as estratégias para retenção de profissionais militares e civis, a criação de um plano de sucessão, a escolha de ferramentas e técnicas para apreensão de lições aprendidas e multiplicação do conhecimento na organização.

Na implementação deste método no Prosub, os riscos identificados foram

inerentes e estáticos. Dessa forma, como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se uma avaliação dinâmica no gerenciamento de riscos. Isso pode ser realizado por meio do acompanhamento da multiplicação dos conhecimentos obtidos via processos de Gestão do Conhecimento interno – mentoria, *storytelling*, *brainstorms*, *workshops* - gerando uma nova coluna de risco, o Risco Residual, que ocorre após o

controle, quando a resposta de Gestão de Conhecimento for implementada.

A partir do resultado da aplicação desse modelo, setores de Gestão do Conhecimento podem priorizar as suas ações, como é o caso do Setor de GC da Cogesn, que atua nos cursos com riscos altos e muito altos, aplicando práticas de GC tais como plano de sucessão, narrativa e mentoria, entre outras.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:
<CIÊNCIA & TECNOLOGIA>; Transferência de Tecnologia;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, Fábio Ferreira. *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.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: nov. de 2019.
- BRASIL. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6703.htm. Acesso em: mar. de 2021.
- BRASIL. Decreto nº 7.546, de 2 de agosto de 2011. Regulamenta o disposto nos §§ 5 a 12 do art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e institui a Comissão Interministerial de Compras Públicas. Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Decreto/D7546.htm. Acesso em: nov. de 2019.
- BRASIL. Ministério da Defesa. *Estratégia Nacional de Defesa*. Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf. Acesso em: nov. de 2019.
- CORRÊA, Fernanda das Graças. *O projeto do submarino nuclear brasileiro*. Rio de Janeiro: Capax Dei, 2010.
- HIRSCHFELD, Gilberto Max Roffê. “Transferência de Tecnologia e Nacionalização no Prosub: benefícios para o Brasil”. Palestra proferida na Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional, 2014, Brasília, DF. Câmara dos Deputados, 06 ago. 2014.
- INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Tipos de Contratos. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/transferencia-de-tecnologia#tipos>. Acesso em: abr. de 2021.
- LONGO, Waldimir Pirró; MOREIRA, William de Sousa. “Transferência de Tecnologia e Defesa”. *Forças Armadas em Revista*, ano 7, vol. 29, p. 43-48, Editora Faer, Rio de Janeiro, 2012.

- MARINHA DO BRASIL. Plano de Gestão do Conhecimento no âmbito do Prosub/PNM, Diretoria-Geral do Pessoal da Marinha, Rio de Janeiro, 2018.
- MARINHA DO BRASIL. Transferência de Tecnologia. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/prosub/transferencia-nuclear>. Acesso em: nov. de 2019.
- MARINHA DO BRASIL. Benefícios Tecnológicos do Prosub. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/prosub/beneficios-tecnologico>. Acesso em: nov. de 2019.
- MARQUES, Kellen Stephany Batista. *Subsídios para elaboração de Plano de Emergência Externo: Um estudo para o Complexo Naval de Itaguaí*. Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Defesa e Segurança Civil. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Fluminense – UFF. Niterói, 2019.
- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. “Teoria da criação do conhecimento organizacional”. In: NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *Gestão do conhecimento*. Tradução Ana Thorell. Porto Alegre: Bookman, 2008, p. 54- 90.
- PMI. *Guia PMBoK: Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos*. 6ª edição. EUA: Project Management Institute, 2017.
- POTRICH, Lúcia Neumann.; SELIG, Paulo Maurício. “Riscos e impactos da perda de conhecimento no setor de tecnologia: relação com fatores humanos”. In: *Anais do IX Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação*. Porto Alegre, 2019.
- VARGAS, Ricardo. *Gerenciamento de Projetos: estabelecendo diferenciais competitivos*. 6ª Ed. atual. Brasport. Rio de Janeiro, 2005.