

**MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE ALEXANDRINO**

**CURSO DE APERFEIÇOAMENTO AVANÇADO EM
TECNOLOGIA NUCLEAR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROJETOS DE INSTALAÇÕES NUCLEARES:
proposta de um Guia de Boas Práticas de Gestão do Conhecimento para a Diretoria de
Desenvolvimento Nuclear da Marinha**



PRIMEIRO-TENENTE GUSTAVO ALVES NOVAES

Rio de Janeiro
2023

PRIMEIRO-TENENTE GUSTAVO ALVES NOVAES

GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROJETOS DE INSTALAÇÕES NUCLEARES:
proposta de um Guia de Boas Práticas de Gestão do Conhecimento para a Diretoria de
Desenvolvimento Nuclear da Marinha

Monografia apresentada ao Centro de Instrução Almirante Alexandrino como requisito parcial à conclusão do Curso de Aperfeiçoamento Avançado em Tecnologia Nuclear.

Orientador:

CT (EN) Julia Maria Crispiniano, M. Sc.

CIAA
Rio de Janeiro
2023

PRIMEIRO-TENENTE GUSTAVO ALVES NOVAES

GESTÃO DO CONHECIMENTO EM PROJETOS DE INSTALAÇÕES NUCLEARES:
proposta de um Guia de Boas Práticas de Gestão do Conhecimento para a Diretoria de
Desenvolvimento Nuclear da Marinha

Monografia apresentada ao Centro de Instrução Almirante Alexandrino como requisito parcial
à conclusão do Curso de Aperfeiçoamento Avançado em Tecnologia Nuclear.

Aprovada em _____

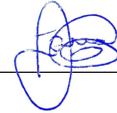
Banca Examinadora:

Capitão-Tenente Leonardo Oldani Felix, M.Sc. - CIAA _____

Capitão-Tenente (EN) Julia Maria Crispiniano, M.Sc. - DDNM _____

Julia Maria Crispiniano

Capitão-Tenente (EN) Danilo Pinheiro Faria, M.Sc. - DDNM _____



AGRADECIMENTOS

A confecção de um trabalho acadêmico é uma tarefa que exige significativo esforço e dedicação e que sem o apoio e orientações necessários poderá se tornar ainda mais complexa. Dessa maneira, primeiramente, externo meus sinceros e cordiais agradecimentos à minha orientadora CT (EN) Julia Maria Crispiniano pelo auxílio, disponibilidade e pela empatia com que me ajudou em todas as etapas de confecção deste estudo.

Agradeço também à minha querida e amada família, que sempre esteve comigo em toda minha trajetória, sendo comemorando minhas vitórias ou me levantando e incentivando nas intempéries. Vocês são e sempre serão a minha base, meu porto seguro e o motivo por qual me levanto e tento me tornar uma pessoa melhor diariamente.

Expresso minha sincera gratidão também aos meus nobres e fiéis amigos de turma por todos os incentivos e palavras de apoio, em especial aos do Curso de Aperfeiçoamento Avançado em Tecnologia Nuclear pelas risadas e pelo excelente convívio diário.

Por fim, agradeço ao bom Deus por todas as bênçãos e milagres feitos na minha vida. Sem Ele nada seria possível e não teria conseguido conquistar nada que conquistei até o momento.

“O desenvolvimento científico e tecnológico está intimamente ligado com a prosperidade do País.”

Almirante Álvaro Alberto

Resumo

A indústria nuclear, como outras áreas de alta técnica, tem sua base no conhecimento especializado dos profissionais, e sua sustentabilidade depende diretamente desses talentos. No entanto, ameaças à retenção desse conhecimento surgem devido a fatores como aposentadoria, mobilidade da equipe e a diminuição do interesse por cursos na área nuclear. Portanto, a necessidade de um aprimoramento na gestão do conhecimento neste setor se torna cada vez mais evidente. Considerando o panorama exposto, observou-se que a maioria dos profissionais no setor nuclear estava na faixa entre 45 e 55 anos de idade, o que, somado à falta de interesse de novos trabalhadores na área, levantou preocupações sobre a preservação e transmissão do conhecimento acumulado por essas gerações. Nesse cenário, a Gestão do Conhecimento, foco central deste estudo, começa a adquirir uma relevância significativa na indústria nuclear. A partir do início do século XX, a Agência Internacional de Energia Atômica, a pedido de seus membros, lançou diversos programas com o propósito de aconselhar, avaliar, implementar e aprimorar as melhores práticas e políticas relacionadas à Gestão do Conhecimento em instalações nucleares. Dentro desse contexto, a Marinha do Brasil desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da tecnologia nuclear nacional, no qual a Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha se destaca como um dos principais pilares ligados à ciência, tecnologia e avanço na área. A missão desta organização abrange o desenvolvimento, projeto, construção, comissionamento e gerenciamento do ciclo de vida de instalações, sistemas, equipamentos, componentes, instrumentos, materiais, processos de fabricação e montagem, especialmente na esfera nuclear. O propósito deste estudo consiste em destacar a Gestão do Conhecimento como uma ferramenta vantajosa para a implementação em projetos de instalações nucleares, enfatizando os benefícios resultantes de suas práticas no contexto organizacional. Como parte dos objetivos específicos, este trabalho visa à criação de um guia de boas práticas. Este guia, fundamentado nas abordagens bem-sucedidas de organizações renomadas do assunto, terá como finalidade principal auxiliar a Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha no cumprimento de sua missão.

Palavras-chave: gestão do conhecimento; tecnologia nuclear; Marinha do Brasil.

Abstract

The nuclear industry, like other highly technical fields, is grounded in the specialized knowledge of its professionals, and its sustainability directly depends on these talents. However, threats to the retention of this knowledge arise due to factors such as retirement, workforce mobility, and a declining interest in nuclear-related courses. Therefore, the need for an enhancement in knowledge management in this sector becomes increasingly evident. In light of the aforementioned context, it was observed that the majority of professionals in the nuclear sector were between 45 and 55 years of age. This, coupled with the lack of interest from new entrants in the field, raised concerns about preserving and transmitting the accumulated knowledge of these generations. In this scenario, Knowledge Management, the central focus of this study, begins to acquire significant relevance in the nuclear industry. Starting from the early 20th century, the International Atomic Energy Agency, at the request of its members, initiated various programs with the purpose of advising, assessing, implementing, and enhancing best practices and policies related to Knowledge Management in nuclear facilities. Within this context, the Brazilian Navy plays a pivotal role in the development of national nuclear technology. In this regard, the Directorate of Nuclear Development of the Navy stands out as one of the key pillars linked to science, technology, and advancement in the field. The mission of this organization encompasses the development, design, construction, commissioning, and management of the lifecycle of facilities, systems, equipment, components, instruments, materials, manufacturing processes, and assembly, particularly in the nuclear sphere. The purpose of this study is to highlight Knowledge Management as a valuable tool for implementation in nuclear facility projects, emphasizing the benefits resulting from its practices within the organizational context. As part of the specific objectives, this work aims to create a guide of best practices. This guide, based on the successful approaches of renowned organizations in the field, will primarily serve to assist the Directorate of Nuclear Development of the Navy in fulfilling its mission.

Keywords: knowledge management; nuclear technology; Brazilian Navy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A Espiral do Conhecimento.....	16
Figura 2 - Modelo de Referência SBGC.....	20
Figura 3 - Dimensão Negócio.....	20
Figura 4 - Dimensão Gestão do Conhecimento.....	21
Figura 5 - Dimensão Ambiente Facilitador.....	22
Figura 6 - Roteiro para Implantação.....	23
Figura 7 - Três Pilares da GC.....	24
Figura 8 - Organograma da DDNM.....	36

LISTAS DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIEA	Agência Internacional de Energia Atômica
AMAZUL	Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A.
CEA	Comissão de Energia Atômica
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
CPSN	Centro de Projetos de Sistemas Navais
CTMRJ	Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro
CTMSP	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo
DDNM	Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha
DGDNTM	Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha
DGPM	Diretoria-Geral do Pessoal da Marinha
DPM	Diretoria do Pessoal da Marinha
END	Estratégia Nacional de Defesa
GC	Gestão do Conhecimento
INB	Indústrias Nucleares do Brasil
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEN	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
LABGENE	Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica
LBDN	Livro Branco de Defesa Nacional
MB	Marinha do Brasil
MD	Ministério da Defesa
OM	Organização Militar
OMOT	Organização Militar Orientadora Técnica
ONU	Organização das Nações Unidas
PNB	Programa Nuclear Brasileiro
PND	Política Nacional de Defesa
PNM	Programa Nuclear da Marinha
PROSUB	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
SBGC	Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento
SCPN	Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Apresentação do Problema	12
1.2 Justificativa e Relevância	12
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo Geral.....	13
1.3.2 Objetivos Específicos.....	13
1.4 Etapas do Trabalho	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Conhecimento e Informação	14
2.3 A Espiral do Conhecimento	15
2.4 Gestão do Conhecimento (GC)	17
2.5 Principais Ferramentas e Estratégias de GC	19
2.5.1 Modelo de Referência SBGC.....	19
2.5.2 Modelo de Referência AMAZUL.....	23
3 METODOLOGIA	25
3.1 Classificação da Pesquisa	25
3.1.1 Quanto aos fins.....	25
3.1.2 Quanto aos meios.....	25
4 GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO NUCLEAR	26
4.1 Preservação do Conhecimento	27
4.2 Práticas que apoiam a Gestão do Conhecimento	29
4.3 Fases para Implementação da GC segundo a AIEA	31
5 A MARINHA DO BRASIL E A ENERGIA NUCLEAR	33
5.1 O Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva	33
5.2 Domínio do Ciclo do Combustível	34
5.3 Panorama Atual da Marinha do Brasil	34

6 A GESTÃO DE CONHECIMENTO NA DDNM	36
6.1 Proposta de Guia de Boas Práticas de GC para a DDNM	37
7 CONCLUSÃO	38
7.1 Sugestões para Futuros Trabalhos	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE - Guia de Boas Práticas de Gestão do Conhecimento	42

1 INTRODUÇÃO

A energia nuclear é uma matriz energética que remonta da descoberta da radioatividade por Antoine Henri Becquerel, posteriormente aperfeiçoada por Marie Curie, passando pela fissão nuclear, introduzida ao meio acadêmico por Otto Hahn e Lise Meitner, em 1938, em plena Alemanha Nazista.

Tal evento gerou um grande desconforto no cenário geopolítico mundial, pois era temido que a reação em cadeia desencadeada pela fissão nuclear fosse utilizada para fins bélicos pelos nazistas. Isso motivou os grandes nomes da ciência moderna Albert Einstein e Leo Szilard a enviar uma carta ao Presidente dos Estados Unidos da época, Franklin D. Roosevelt, alertando sobre a possível ameaça.

Dessa forma, provocou-se uma intensa corrida pelo domínio de tal tecnologia, tanto para fins militares como para fins energéticos, tendo como importante destaque os americanos, que assumiram a vanguarda do domínio da energia nuclear através do seu Projeto *Manhattan*.

Mesmo que tenha sido majoritariamente conhecido pelos seus fins bélicos de desenvolver a bomba atômica, o Projeto *Manhattan* gerou um importante impulso no setor energético, fazendo com que diversas usinas nucleares para geração de energia elétrica fossem comissionadas no decorrer dos anos seguintes, em especial nas décadas de 1960 e 1970.

Apesar do significativo crescimento da tecnologia nuclear, alguns eventos tiveram impactos consideravelmente negativos neste setor. Destacam-se os acidentes nas plantas nucleares de *Three Mile Island*, ocorrido nos EUA, *Chernobyl*, no atual território da Ucrânia, e *Fukushima*, no Japão, que colocaram em evidência a segurança das usinas nucleoeletricas e causaram uma grande desconfiança nesta tecnologia, visto que suas consequências, em sua maioria, foram bastante severas [1].

Além disso, outros fatores como o aumento dos custos de construção e a grande competitividade das outras matrizes energéticas desencadearam um forte declínio e, por conseguinte, uma posterior estagnação por cerca de duas décadas na indústria nuclear. Com isso, diversos projetos de novas usinas foram interrompidos ou cancelados e até mesmo usinas em funcionamento foram desativadas.

Como consequência, essa estagnação do setor gerou um forte impacto na força de trabalho. A procura de novos estudantes para se especializarem na área nuclear diminuiu consideravelmente, bem como a contratação de novos empregados. Aliado a esses dois fatos,

inúmeros empregados com notável experiência também se aposentaram ou deixaram a indústria.

1.1 Apresentação do Problema

Diante do contexto apresentado acima, verificou-se que a idade média dos empregados no âmbito nuclear era em torno de 45 a 55 anos o que, aliada ao fato de que não havia procura de novos trabalhadores pelo setor, fez com que diversos questionamentos acerca de como manter e repassar toda a experiência e conhecimentos dessas pessoas fossem levantados [1].

Outro fator importante foi a retomada nos investimentos na área nuclear, sobretudo na área energética a partir da virada para o século XXI. Esse crescimento se deu, principalmente, devido ao aumento da demanda de energia elétrica mundial e às questões ambientais ligadas à diminuição de fontes energéticas oriundas de combustíveis fósseis, sendo as plantas nucleoeletricas uma das possíveis soluções, servindo como uma fonte limpa e segura [1].

Dessa maneira, a Gestão do Conhecimento (GC), tema central deste trabalho, começa a ganhar significativa relevância na área nuclear. A partir do início do século XX, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) a pedido dos seus membros, iniciou diversos programas com o intuito de assessorar, avaliar, implementar e melhorar as boas práticas e políticas relacionadas à GC em plantas nucleares [1].

Inserida também nesta conjuntura, encontra-se a Marinha do Brasil, responsável pelo desenvolvimento da tecnologia nuclear no Brasil, através do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), com o desenvolvimento do Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear (SCPN), e do Programa Nuclear da Marinha (PNM), ambos considerados programas de Estado e de interesse estratégico nacional. Neste âmbito, destaca-se a Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha (DDNM), Organização Militar (OM) que será fruto de estudo e análise a luz da GC posteriormente neste trabalho.

1.2 Justificativa e Relevância

A GC, que será abordada mais especificamente no decorrer do trabalho, é uma importante ferramenta com o intuito de auxiliar que uma organização alcance seus objetivos.

Aplicada sem um propósito e sem ser internalizada na cultura organizacional, acaba sendo uma medida perene e ineficaz.

Ao ser incorporada no contexto das instalações nucleares, incluindo a DDNM, as quais possuem características únicas e particulares, mostra-se de significativa relevância contribuindo para uma maior eficiência, segurança e diminuição de custos nas suas atividades.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar a GC como ferramenta a ser implementada em projetos de instalações nucleares, explicitando as vantagens de suas práticas no ambiente organizacional e utilizando como exemplo as ferramentas utilizadas pela Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento (SBGC), AIEA e Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A. (AMAZUL), organizações com renomada experiência no assunto.

1.3.2 Objetivos Específicos

Já como objetivo específico, o foco será a proposta de um guia de boas práticas, baseado nas ferramentas das organizações citadas acima, a ser aplicado na DDNM, como forma de auxiliar que tal OM consiga cumprir sua missão que será descrita posteriormente.

1.4 Etapas do Trabalho

O trabalho será desenvolvido, inicialmente, apresentando os principais conceitos relacionados à GC, incluindo sua definição segundo alguns autores e instituições renomadas no assunto, como a SBGC e a AMAZUL. Em uma segunda parte, serão apresentadas as peculiaridades do setor nuclear e como a GC pode contribuir para que seus processos sejam aprimorados. Posteriormente, será abordado um panorama geral na DDNM, sendo uma organização incluída no contexto nuclear, e que pode se beneficiar das ferramentas estabelecidas pela GC. Por fim, será proposto um guia de boas práticas de GC que poderá ser aplicado no cotidiano da DDNM como uma tentativa de internalizar tais conceitos nos seus processos internos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o propósito de fundamentar o estudo deste trabalho, o presente capítulo apresenta embasamento da literatura relacionada ao assunto conhecimento e GC, tendo como referência, principalmente, os autores japoneses Nonaka e Takeuchi [2] e mostra as ferramentas de GC tanto da SBGC, como da AMAZUL.

2.1 Conhecimento e Informação

Segundo Nonaka e Takeuchi [2], a distinção entre informação e conhecimento é explorada, sendo enfatizada a natureza do conhecimento como crença justificada e ação orientada para um propósito. Além disso, é destacada a importância do contexto e da relação social na criação tanto da informação quanto do conhecimento [2].

O conhecimento, em contraste com a simples informação, é caracterizado pela crença e compromisso. Ele não é estático, mas dinâmico, sempre voltado para a ação. A definição tradicional de conhecimento como "crença verdadeira justificada" é adotada, mas é ressaltada a ênfase na "crença justificada" em oposição à "veracidade". Isso reflete uma abordagem mais humana e dinâmica do conhecimento, centrada na justificação de crenças pessoais em busca da verdade [2].

A informação, por outro lado, é vista como um meio necessário para extrair e construir conhecimento. Ela pode ser analisada sob duas perspectivas: sintática e semântica. A perspectiva semântica é considerada mais relevante para a criação do conhecimento, uma vez que se concentra no significado transmitido pela informação. Já a sintática, preocupa-se apenas com o volume de informação transmitido. É enfatizado que o conhecimento é intrinsecamente relacionado à ação humana e à linguagem, destacando a importância do compromisso e da crença dos indivíduos [2].

Por fim, tanto a informação quanto o conhecimento são vistos como contextuais e relacionais, criados dinamicamente na interação social. A construção do conhecimento social é exemplificada pela troca de informações entre pessoas em um contexto histórico e social específico. Da mesma forma, a visão corporativa é construída organizacionalmente por meio da interação dos membros da corporação com o ambiente, influenciando seu comportamento e atitude [2].

Embora haja diversas definições para os termos informação e conhecimento, é relevante destacar a existência de uma hierarquia entre esses conceitos. Para transformar

informação em conhecimento, é essencial que a informação seja interpretada e analisada por seres humanos, atribuindo-lhe valor no processo [2].

2.2 O Paradoxo da Sociedade do Conhecimento

Também de acordo com Nonaka e Takeuchi [2], no contexto da transição da Sociedade Industrial para a Sociedade do Conhecimento, houve uma mudança significativa na percepção do paradoxo, ou seja, na capacidade das instituições lidarem com situações adversas e opostas como forma de permitir sua adaptação e evolução. Na Sociedade Industrial, o paradoxo era considerado algo a ser eliminado. A eliminação do paradoxo era buscada por meio de métodos como linhas de montagem, automação e robótica, porém isso faz com que houvesse uma estagnação dos processos.

Por outro lado, na Sociedade do Conhecimento, houve uma aceitação do paradoxo, pois as contradições e dualidades fazem parte intrínseca do conhecimento. Nesse novo contexto, o conhecimento é composto por duas formas distintas: o conhecimento explícito, que pode ser facilmente compartilhado e formalizado, e o conhecimento tácito, que é pessoal, subjetivo e difícil de expressar [2].

O conhecimento tácito possui duas dimensões: a técnica, que envolve habilidades informais e experiências práticas, e a cognitiva, que abrange crenças, valores e percepções que moldam a maneira como vemos o mundo. Essa dualidade do conhecimento torna-o intrinsecamente paradoxal [2].

Para ter sucesso na Sociedade do Conhecimento, as empresas precisam abraçar não apenas um conjunto de opostos, mas uma variedade de opostos simultaneamente. Isso requer uma compreensão da capacidade de lidar com contradições e dualidades de forma produtiva [2].

2.3 A Espiral do Conhecimento

Como mencionado anteriormente, o paradoxo se tornou um elemento de relevância nas organizações modernas. A transição da Sociedade Industrial para a Sociedade do Conhecimento elevou o paradoxo de uma situação a ser evitada para algo que deve ser reconhecido e até mesmo incentivado [2].

O conhecimento tácito e o conhecimento explícito não são entidades totalmente separadas, mas complementam-se mutuamente. Eles interagem e se intercambiam durante as atividades criativas dos seres humanos. A abordagem dinâmica da criação do conhecimento se

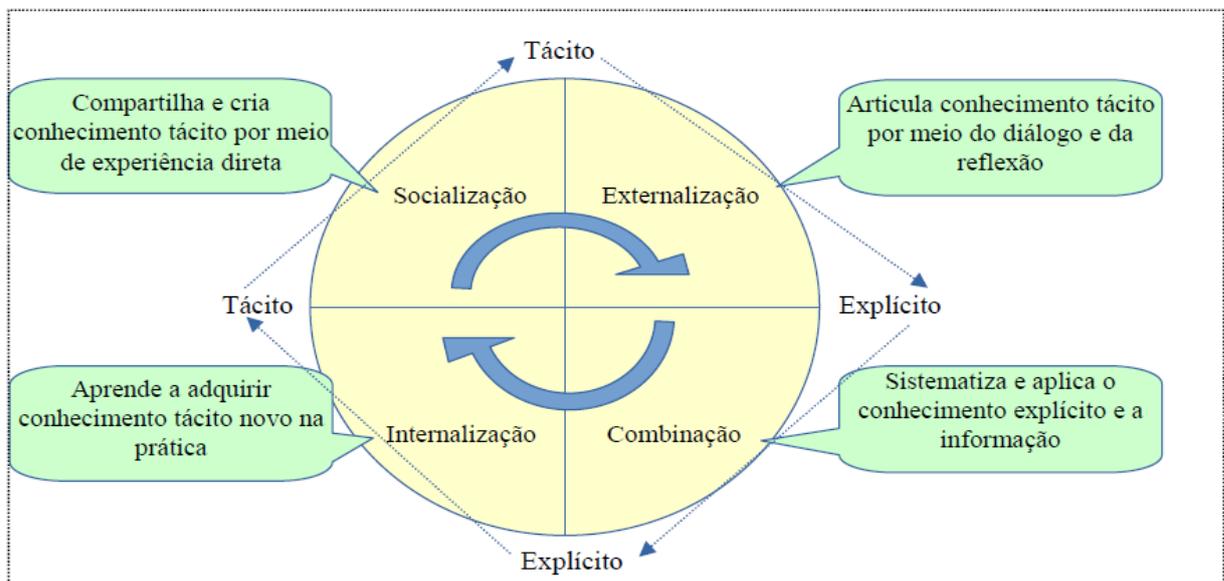
baseia na ideia crítica de que o conhecimento humano se expande por meio da interação social entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, denominada de conversão do conhecimento. É importante ressaltar que esse processo é social e envolve a interação entre indivíduos, não se limitando a um único indivíduo [2].

A premissa de que o conhecimento surge da interação entre o conhecimento tácito e o explícito nos permite identificar quatro modos distintos de conversão do conhecimento [2]. São eles:

- 1) **Socialização:** Envolve a transferência de conhecimento tácito para conhecimento tácito, caracterizado pela aprendizagem através da interação social;
- 2) **Externalização:** Refere-se à conversão de conhecimento tácito em conhecimento explícito, onde ideias implícitas são expressas de forma explícita;
- 3) **Combinação:** É a conversão de conhecimento explícito em conhecimento explícito, envolvendo a agregação e organização de informações existentes; e
- 4) **Internalização:** Implica a conversão de conhecimento explícito em conhecimento tácito, onde o conhecimento adquirido é internalizado e incorporado às práticas pessoais.

Esses quatro modos de conversão do conhecimento desempenham um papel fundamental no processo de criação e expansão do conhecimento dentro de um contexto social e organizacional. Este ciclo de conversão, conhecido como espiral do conhecimento, mostra que a criação do conhecimento se inicia com a socialização e passa por meio dos quatro modos de conversão do conhecimento, formando uma espiral, conforme descrito na figura 1:

Figura 1 - A Espiral do Conhecimento.



Fonte: Referência [3].

Por exemplo, segundo Sales [3], a conversão do conhecimento tácito para explícito é representada por procedimentos, manuais, normas, registros de reuniões, *blogs*, bases de dados, entre outros. A transmissão de conhecimento tácito para tácito resulta na formação de conhecimento coletivo, como acontece na troca de experiências durante a execução das atividades. A transferência do conhecimento explícito para o tácito ocorre em treinamentos, orientações e simulações, enquanto a passagem de conhecimento explícito para explícito acontece na revisão de processos e na comunicação online.

É importante ressaltar que o conhecimento é criado exclusivamente pelos indivíduos, e a organização não pode gerar conhecimento por si só, sem a participação ativa dos mesmos. Dessa forma, é essencial que as organizações estabeleçam mecanismos que promovam as atividades criativas dos indivíduos, reconhecendo a importância central destes no processo de criação e desenvolvimento do conhecimento.

2.4 Gestão do Conhecimento (GC)

Na Sociedade do Conhecimento, é evidente a relevância do ativo intangível, que é o conhecimento, para as organizações. No entanto, é importante reconhecer a complexidade de quantificar exatamente o valor desse ativo, uma vez que sua mensuração é desafiadora. Por outro lado, negligenciar o fato de que esse ativo intangível representa uma parte significativa do valor da organização seria um grande erro.

Apesar das organizações possuírem métodos eficazes e bastante precisos para fazer a mensuração de seu patrimônio financeiro, isso já não pode ser afirmado quando se trata do seu patrimônio intangível. Sales [3] coloca como exemplo uma empresa de consultoria, que não possui estoques de produtos e nem mesmo equipamentos. Este tipo de negócio dispõe apenas do necessário para manter suas instalações físicas. O maior bem desse tipo de empresa está no seu conhecimento, tanto na forma tácita, como explícita. Assim, torna-se essencial estabelecer uma forma de mensurar e gerenciar essa riqueza.

E é nesse contexto que o termo GC começa a surgir e ganhar grande relevância nas principais corporações. A partir do momento em que o conhecimento é reconhecido como o principal bem de uma empresa, ter uma estratégia eficiente para melhor gerenciá-lo torna-se de suma importância.

A GC é uma disciplina que se concentra na criação, captura, armazenamento, distribuição e aplicação eficaz do conhecimento dentro de uma organização. Ela desempenha

um papel crucial na melhoria da eficiência, inovação e tomada de decisões em empresas e outras instituições.

Segundo a SBGC [4], o processo de GC pode ser dividido em quatro grandes etapas:

- 1) **Criação do Conhecimento:** A gestão do conhecimento começa com a identificação e captura do conhecimento existente dentro da organização. Isso pode incluir conhecimento tácito e conhecimento explícito.
- 2) **Transferência do Conhecimento:** À medida que os funcionários entram e saem da organização, é importante garantir que o conhecimento não seja perdido. Programas de mentoria, documentação de processos e planos de sucessão podem ajudar na transferência de conhecimento.
- 3) **Retenção do Conhecimento:** Uma vez capturado e transferido entre os membros, o conhecimento precisa ser armazenado de maneira acessível. Isso pode envolver o uso de sistemas de gerenciamento de documentos, intranets, repositórios de dados ou até mesmo sistemas de gestão de aprendizado.
- 4) **Aplicação do Conhecimento:** A gestão do conhecimento deve estar alinhada com os objetivos estratégicos da organização. O conhecimento deve ser usado para apoiar a inovação, melhorar os processos e tomar decisões informadas.

Dessa forma, a SBGC [4] define a GC da seguinte maneira:

“Gestão do conhecimento é compreender e perceber o contexto para uma abordagem de gestão intencional dos processos de identificar, mapear, compartilhar, disseminar, reter, proteger, experimentar, criar e aplicar conhecimento em produtos, serviços, processos, metodologias e ações de uma organização e/ou sociedade para geração sistêmica de memória, inteligência coletiva e colaborativa e inovação contínua, aumentando a capacidade de reestruturação e transformação de sua natureza, renovando persistentemente sua vantagem competitiva” [4].

Outro aspecto que vale ser destacado é que a GC não deve ser implementada como o objetivo da organização. Ela deve ser incorporada como uma ferramenta auxiliar para que a missão da corporação seja alcançada de forma mais eficiente e vantajosa. Além disso, o conhecimento que deve ser objeto da GC deve ser apenas aquele relevante para atividade fim da instituição, é muito complexo estabelecer meios para gerenciar todo o conhecimento.

2.5 Principais Ferramentas e Estratégias de GC

2.5.1 Modelo de Referência SBGC

Uma das maiores entidades no assunto da GC é a SBGC. Fundada em 2001, tal corporação é uma organização social sem fins lucrativos que promove a integração entre instituições acadêmicas, terceiro setor, corporações públicas e privadas e pessoas com o intuito de promover a prática da GC [5].

Em 2013, por meio do apoio de algumas de suas organizações mantenedoras, a SBGC promoveu um grupo de estudo para permitir a troca de experiências de como andava a maturidade dos programas de GC dessas empresas [4].

Uma dificuldade identificada para o progresso nos programas foi a necessidade de estabelecer uma compreensão verdadeira não apenas do que é a GC, mas também de como realizá-la. Nesse ponto, ficou evidente que era necessário criar de forma colaborativa um modelo de referência para a GC [4].

Dessa maneira, foi elaborado o Modelo de Referência SBGC. Esse método, ilustrado pela figura 2, é composto de três dimensões: Negócio ou Propósito, Gestão do Conhecimento e Ambiente Facilitador. Neste contexto, também são destacados dois fundamentos de suma importância para que qualquer programa de GC seja aplicado [4]:

- 1) **A GC existe para apoiar e suportar o negócio:** Esse princípio é importante, pois, do ponto de vista econômico, os recursos são limitados, e, assim, não há recursos suficientes disponíveis para abranger todos os conhecimentos de uma organização. Portanto, a GC tem a função de gerenciar o conhecimento relevante para a corporação; e
- 2) **A GC depende de um ambiente facilitador:** Isto é, um ambiente que favoreça a dinâmica do conhecimento dentro da organização. Nessa abordagem, a GC requer, no mínimo, a participação proativa dos colaboradores para o progresso do programa.

Figura 2 - Modelo de Referência SBGC.



Fonte: Referência [4].

Cada dimensão do modelo possui variáveis específicas, que ajudam a entender as peculiaridades de cada empreendimento e estabelecer ferramentas e métodos mais eficazes para que a GC seja implementada.

A dimensão do Negócio, explicitada na figura 3, tem três variáveis: Estratégia de GC, Conhecimentos Críticos e Governança de GC. A primeira variável, Estratégia de GC, tem como objetivo a identificação de quais os principais desafios do negócio e quais os problemas envolvendo os conhecimentos, avaliando aqueles que são realmente relevantes. Já a segunda, Conhecimentos Críticos, visa identificar os conhecimentos que são pertinentes para os objetivos do negócio ou do propósito da organização e, utilizando critérios específicos, determinar quais devem ser priorizados na implementação ou projeto de GC. Por fim, a última variável, Governança de GC, tem o intuito de estabelecer como a estratégia desse programa vai ser estruturada. Ou seja, quem será o responsável pela GC e terá o poder de tomada de decisão nesse âmbito, bem como, onde ela será distribuída dentro do organograma da corporação [4].

Figura 3 - Dimensão Negócio.



Fonte: Referência [4].

Da mesma forma a dimensão Gestão do Conhecimento, descrita na figura 4, também estabelece três variáveis: Processos de Conhecimento, Abordagens em GC e Práticas de GC. A primeira faz referência a como são definidos os processos organizacionais do conhecimento dentro da organização. Tais processos são a criação, a transferência, a retenção e a aplicação do conhecimento, já explicitados anteriormente neste trabalho. A segunda, Abordagem em GC, dedica seus esforços a alinhar a estratégia de negócios com a estratégia de GC e sua implementação. Isso significa que, se os processos relacionados ao conhecimento estão intimamente ligados aos objetivos relacionados ao conhecimento, a abordagem de GC não apenas intervém nos processos, mas também mantém o foco nos desafios do negócio. Já a última, Práticas de GC, enfatiza a seleção das práticas que serão aplicadas para influenciar os processos de gestão do conhecimento, as quais devem estar em conformidade com os objetivos, estratégias e abordagens previamente apresentados. É importante ressaltar que uma mesma prática pode ser relevante para diversos processos de gestão do conhecimento, embora cada prática possua sua fundamentação específica para a qual foi desenvolvida. Além disso, a escolha das práticas considera cuidadosamente o tipo de conhecimento envolvido, seja ele tácito ou explícito [4].

Figura 4 - Dimensão Gestão do Conhecimento.



Fonte: Referência [4].

Por fim, a última dimensão, Ambiente Facilitador que está ilustrada pela figura 5, é desenvolvida a partir das seguintes variáveis: Cultura Organizacional, Elementos de Gestão e Tecnologia e Infraestrutura. A variável Cultura Organizacional desempenha um papel fundamental tanto na fase inicial de implementação quanto no acompanhamento das iniciativas de GC. Nesse contexto, avaliar e compreender a cultura da organização, identificando seus pontos fortes e áreas que exigem ajustes, contribui para aprimorar a evolução da GC. Por outro lado, a variável Elementos de Gestão também é um fundamento importante da dimensão Ambiente Facilitador. Organizações avançadas frequentemente

incorporam modelos de excelência em gestão ou desenvolvem seus próprios modelos personalizados. Compreender e conhecer o funcionamento do modelo de gestão da organização é essencial para assegurar que a GC esteja alinhada a esse modelo, ou seja, ambos devem estar em sintonia e interligados de maneira eficaz. Por fim, A variável Tecnologia e Infraestrutura é fundamental para o progresso da GC. Embora as organizações, em sua grande maioria, possuam recursos tecnológicos e de infraestrutura, a GC depende principalmente de tecnologias digitais e ferramentas de informação e comunicação. Uma infraestrutura tecnológica desatualizada ou ausente prejudicaria a implementação eficaz das práticas de GC [4].

Figura 5 - Dimensão Ambiente Facilitador.

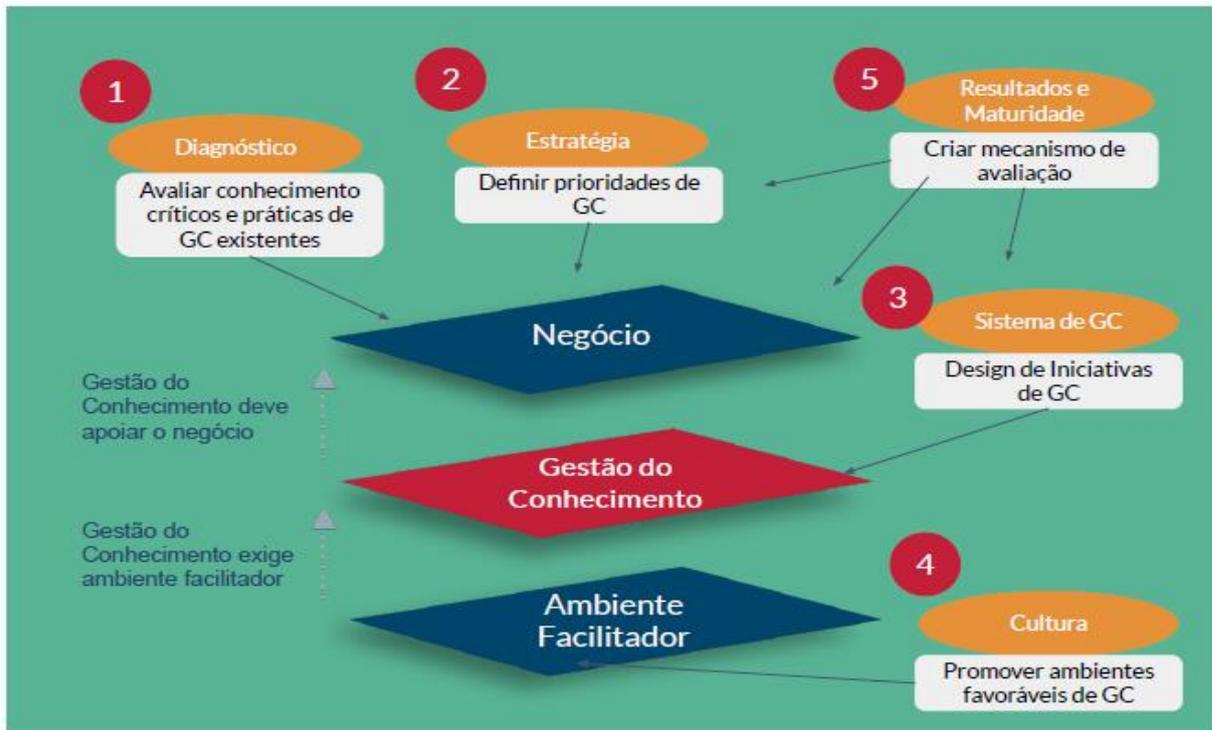


Fonte: referência [4].

A partir dos conceitos explanados e explicitados nos parágrafos anteriores a SBGC [4] estabelece um roteiro simplificado, ilustrado pela figura 6, para que seu modelo de referência seja implantado nas organizações. Este cronograma consiste nos seguintes passos:

- 1) **Diagnóstico:** No princípio, é necessário reunir uma série de informações sobre o negócio, a organização, processos, conhecimentos críticos e práticas já existentes.
- 2) **Estratégia:** Com base na estratégia da organização definir a estratégia e as prioridades de GC.
- 3) **Sistema de GC:** Elaborar as iniciativas de GC contemplando os desafios do negócio, práticas de GC e ferramentas de GC.
- 4) **Cultura:** promover ambientes colaborativos e o uso de tecnologias sociais.
- 5) **Resultados e Maturidade:** Desenvolver mecanismos de mensuração e avaliação dos resultados.

Figura 6 - Roteiro para Implantação.



Fonte: referência [4].

2.5.2 Modelo de Referência AMAZUL

Outra organização referência no tema é a AMAZUL. A AMAZUL é uma empresa pública, fundada em 2013, com o objetivo de auxiliar a MB no escopo do desenvolvimento, transferência e manutenção das tecnologias necessárias ao PNM, ao (Programa Nuclear Brasileiro) PNB e ao PROSUB, mediante a gestão de pessoas e do conhecimento [6].

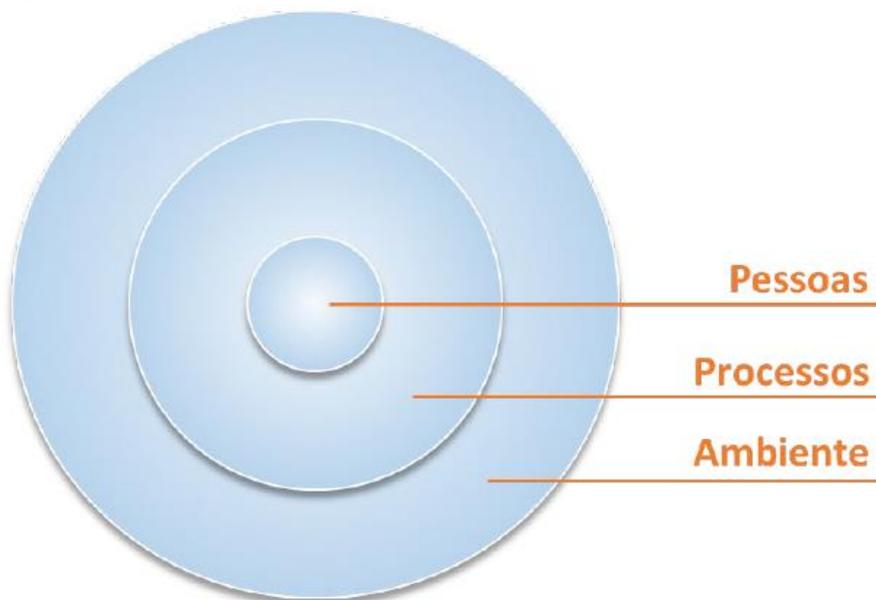
Um dos principais produtos da AMAZUL é a sua metodologia de GC, que teve seu desenvolvimento iniciado no ano de 2015. Tal método é baseado em modelos de GC da AIEA e do (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) IPEA, voltado para a administração pública brasileira. A metodologia empregada aborda três pilares fundamentais, Pessoas, Processos e Ambiente, em um formato modular que se adequa a setores com características diversas [6].

É utilizada a premissa de que qualquer iniciativa de GC, independentemente de sua amplitude, desencadeia uma reflexão sobre as rotinas de trabalho, o que pode potencialmente estimular a adoção de outras abordagens ou ferramentas. A GC está focada na transformação da cultura organizacional, promovendo mudanças que incentivam a criação de novas interações entre indivíduos e a tecnologia, entre indivíduos e o ambiente, e entre diferentes áreas da organização [6].

Nesta abordagem, é dada prioridade à GC na área onde a empresa enfrenta maiores deficiências, pois as ações nesse âmbito terão um impacto positivo nas outras dimensões. Utiliza-se a analogia de uma piscina, em que não há barreiras entre suas partes, qualquer perturbação é transmitida para todas as outras parcelas. Da mesma forma ocorre na "piscina do conhecimento organizacional", pois pequenas mudanças em um dos pilares afetam os outros [6].

Destaca-se que o conhecimento reside nas pessoas e está intrinsecamente ligado aos processos de uma organização. Além disso, o ambiente facilitador desempenha um papel crucial na GC, como ilustrado na figura 7 [6]:

Figura 7 - Três Pilares da GC.



Fonte: referência [6].

Quanto maior o número de práticas de GC aplicadas, mais cresce a maturidade da corporação. E, utilizando-se a analogia da piscina, ao atuar sobre um critério, os outros dois também sofrem impacto. Dessa maneira, é possível agir de forma modular, introduzindo ferramentas e práticas de acordo com as necessidades específicas da empresa e sua disponibilidade financeira.

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação da Pesquisa

3.1.1 Quanto aos fins

O presente estudo para atingir seus objetivos, tanto o geral, como o específico, utilizou como metodologia as pesquisas do tipo descritiva e explicativa, procurando descrever através da fundamentação teórica o que é a GC e posteriormente mostrar sua importância de aplicação no contexto das instalações nucleares, em especial na DDNM.

3.1.2 Quanto aos meios

Já quanto aos meios utilizados, o trabalho foi, majoritariamente, baseado em pesquisas bibliográficas e documentais, utilizando como fontes autores renomados no âmbito da GC, como Nonaka e Takeuchi, e metodologias e publicações de organizações já consagradas, como a SBGC, AMAZUL e a AIEA. Além disso, foram realizadas visitas e reuniões na sede da AMAZUL junto à equipe especializada de GC. Quanto à abordagem e à natureza, pode-se classificar como uma pesquisa qualitativa e básica, pois tem como objetivo específico propor um guia de boas práticas, baseado nas ferramentas das instituições citadas acima, para que a GC seja aprimorada e implementada efetivamente na DDNM, de maneira a auxiliar que esta OM consiga cumprir sua missão.

4 GESTÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO NUCLEAR

A indústria nuclear, assim como outras indústrias altamente técnicas, é baseada no conhecimento e depende fortemente de funcionários qualificados e de seu conhecimento especializado. O risco da perda do conhecimento e da experiência acumulados devido a aposentadoria, mobilidade da força de trabalho e consequente vacância de alguns postos, juntamente com a diminuição da procura de novos empregados em cursos da área nuclear tem chamado a atenção para a necessidade de um melhor gerenciamento do conhecimento neste setor. Além disso, a indústria nuclear precisa reduzir ao máximo seus custos e melhorar sua segurança e confiabilidade para competir com outras matrizes energéticas de tecnologia diferentes [7].

Em muitos países, o financiamento governamental visando à expansão das usinas de geração nucleolétricas diminuiu significativamente ao longo dos anos, assim como as margens de lucro das plantas nucleares foram drasticamente reduzidas. O resultado foi a queda geral dos preços da eletricidade, a perda de expertise devido ao enxugamento do efetivo de trabalhadores para diminuir os custos salariais, a restrição dos investimentos em instalações de pesquisa e o declínio no apoio às universidades para reduzir os custos indiretos. Esses fatores levaram a um refreamento na inovação tecnológica e a uma perda de competências técnicas, chamando a atenção de todas as partes envolvidas para a necessidade de estratégias e políticas eficazes de GC [7].

Outro ponto a se destacar é que a tecnologia nuclear, diferentemente de outras áreas de conhecimento, possui diversas peculiaridades que tornam seus conhecimentos únicos e de certa forma mais complicados de serem gerenciados. Dentre essas características, a AIEA destaca as seguintes [8]:

- 1) **Complexidade:** O conhecimento nuclear é altamente complexo, tanto em micro quanto em macroescala. Isso se deve às interações físicas, químicas, radiológicas e biológicas dos materiais, bem como aos aspectos sociológicos, econômicos, políticos e de segurança que devem ser considerados como um todo;
- 2) **Custo:** A criação de conhecimento nuclear é um empreendimento dispendioso, principalmente devido à sua complexidade. A construção e operação de instalações nucleares frequentemente envolvem projetos de engenharia complexos que requerem sistemas de segurança sofisticados e equipe especializada;
- 3) **Cronograma:** O período de tempo entre a criação do conhecimento nuclear e sua aplicação pode ser muito longo. Por exemplo, o intervalo entre a geração de rejeitos

radioativos e sua disposição final abrange muitas décadas. Durante esse período, é crucial manter a informação e a capacidade de acessá-la, interpretá-la e compreendê-la; e

- 4) **Cooperação:** Muitos indivíduos, organizações e Estados-membros têm motivos legítimos para contribuir e acessar a base de conhecimento nuclear. As informações, dados, experiências, habilidades e ideias utilizados devem ser monitorados cuidadosamente para garantir sua robustez e integridade.
- 5) **Educação:** A educação desempenha um papel fundamental na capacitação das pessoas para adquirir as experiências e as inspirações necessárias para criar um novo conhecimento e aplicá-lo aos novos desafios. Portanto, o investimento em educação é essencial nesse contexto.

A GC, conforme disposto pela AIEA [7], é composta por três elementos essenciais: pessoas, processos e tecnologia. Ela se concentra em estimular o compartilhamento e uso do conhecimento através da cultura organizacional, empregando métodos para encontrar, criar, capturar e compartilhar esse conhecimento, além de usar a tecnologia para torná-lo acessível, permitindo a colaboração mesmo entre pessoas fisicamente separadas. No cerne desse processo, as pessoas desempenham o papel mais crucial, já que a disposição delas em compartilhar e reutilizar o conhecimento é determinante para o sucesso da GC.

Portanto, a partir dos conceitos explicitados acima, a AIEA [9] define a GC do seguinte modo:

"A abordagem integrada e sistemática para identificar, gerenciar e compartilhar o conhecimento de uma organização, e capacitar as pessoas a criar novos conhecimentos de forma coletiva, contribuindo assim para alcançar os objetivos dessa organização" [9].

4.1 Preservação do Conhecimento

Um dos pontos focais das principais estratégias de GC na área nuclear consiste na necessidade de preservar o conhecimento existente, a experiência da mão de obra especializada e, de maneira mais ampla, evitar a perda de informações técnicas e históricas essenciais. A Preservação do Conhecimento pode ser vista como um processo em que se mantém um sistema organizacional de conhecimento e capacidades que preserva e armazena percepções, ações e experiências ao longo do tempo e garante a possibilidade de recuperação no futuro, de maneira fácil e com o mínimo de perdas [9].

A preservação do conhecimento tácito pressupõe a manutenção das habilidades essenciais, presente na mão de obra especializada e da experiência dentro de uma

organização. Por outro lado, a preservação do conhecimento explícito, por definição, pressupõe a existência de um repositório de conhecimento, que é um local para armazenar e do qual é possível recuperar o conhecimento explícito. Conjuntos de pastas de arquivos são um exemplo de um repositório de conhecimento de baixa tecnologia, enquanto um sistema de banco de dados pode ser considerado um modelo de alta tecnologia.

No início, a principal meta de uma organização é conservar seu conhecimento mais explícito em arquivos. Conforme ela evolui e amadurece, a preservação do conhecimento tácito se torna cada vez mais importante, resultando na conservação do conhecimento relacionado à execução dos processos.

Porém, tal tarefa não é tão simples quanto parece. A indústria nuclear está inserida em um ambiente particularmente desafiador e que dificulta que esta atividade seja cumprida. Dentre os fatores que contribuem para isso se destacam uma base tecnológica e uma infraestrutura complexas, longos ciclos de vida para as tecnologias e instalações, requisitos regulatórios bastante mutáveis e cada vez mais rígidos ao longo do tempo, dependência do domínio de tecnologias e de ciências multidisciplinares e gerenciar riscos potencialmente catastróficos para que permaneçam toleravelmente baixos e aceitáveis [9].

Por exemplo, a missão de preservar o conhecimento nuclear se torna complexa devido à necessidade de retê-lo por muitas décadas. Isso se deve graças ao longo ciclo de vida dessas plantas, que é na média de 30 a 40 anos, e, também, de modo a garantir a segurança das instalações de gerenciamento de rejeitos nucleares, os quais ainda podem permanecer radioativamente ativos por muitos anos.

Dentro do contexto apresentado na introdução do trabalho, outro ponto que merece destaque e preocupação está ligado na alta média dos trabalhadores envolvidos no setor nuclear, que em boa parte possuem funções e detêm conhecimentos estratégicos de significativa importância, conhecidos como conhecimentos críticos. O fato desse pessoal já estar próximo da sua idade de aposentadoria aliada à baixa procura de novos empregados pelo setor configura-se em um grande problema para a preservação do conhecimento crítico [10].

Portanto, percebe-se que uma força de trabalho competente e habilidosa é um elemento essencial na implementação e operação segura de todas as instalações nucleares, tanto nas usinas como também nos centros de pesquisa e desenvolvimento. Isso significa que, para todas as fases possíveis do ciclo de vida de uma instalação nuclear, a gestão, a transferência e a retenção do conhecimento de uma fase para outra precisam ser cuidadosamente planejadas e executadas.

4.2 Práticas que apoiam a Gestão do Conhecimento

Ao longo dos anos, devido à experiência adquirida e os resultados apresentados após uma melhor e eficaz GC na indústria nuclear, a AIEA através de suas publicações exemplifica diversas práticas e ferramentas que auxiliam tal gerenciamento. Dentre elas, podemos destacar as seguintes:

- 1) **Aprendizado por Experiência:** A experiência e conhecimento obtidos na concepção, construção e operação de instalações nucleares oferecem uma valiosa oportunidade de melhoria na segurança e eficiência financeira. Organizações nucleares utilizam processos formais para registrar, analisar e implementar medidas corretivas com base em experiências locais e internacionais [11];
- 2) **Mentoria:** A mentoria é uma prática bastante difundida na indústria para melhorar o desempenho dos funcionários. Um mentor, com vasta experiência em um domínio específico, fornece orientação especializada, atuando como conselheiro, guia e instrutor de novos funcionários. A mentoria desempenha um papel fundamental na transferência de conhecimento tácito de profissionais experientes para aqueles com menos experiência [11];
- 3) **Uso de Ferramentas de Prevenção de Erros Humanos:** Estas práticas, tais como adoção de procedimentos e realização de briefings, amplamente adotadas, têm como finalidade promover uma cultura de segurança aprimorada e melhorar a produtividade. Embora essas ferramentas visem principalmente evitar erros humanos durante atividades de operação, manutenção e engenharia em instalações nucleares, também desempenham um importante papel na GC, pois fazem com que os processos sejam solidificados e internalizados [11];
- 4) **Mapas de Competência:** Competência é a combinação de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para atingir padrões específicos em uma tarefa. O mapeamento de competências fornece um panorama das capacidades de recursos humanos de uma organização e auxilia no processo de recrutamento e seleção. Dessa forma, essa prática faz com que os funcionários sejam alocados em funções somente após garantir que possuam as características adequadas para cumprir tal tarefa [11];
- 5) **Plano de Sucessão:** É um método sistemático para preparar potenciais sucessores capazes de assumir posições técnicas ou de liderança predefinidas em uma organização. Isso envolve a identificação de funções-chave, candidatos potenciais para sucessão e atividades para o desenvolvimento para futuros líderes. Durante o planejamento de sucessão, as habilidades e conhecimentos individuais são avaliados em relação às necessidades organizacionais, visando determinar sua importância para a empresa. Dessa forma, são

planejadas medidas com base nas lacunas identificadas para garantir a manutenção do conhecimento essencial da organização [11];

- 6) **Comunidades de Prática (CoPs):** Comunidades de Prática são essenciais para o compartilhamento de conhecimento, conectando pessoas que trabalham em áreas semelhantes. Essas redes informais promovem uma cultura de compartilhamento incentivada por líderes da organização e geralmente se originam entre funcionários de nível mais baixo, sendo apoiadas pela alta administração. Proporcionam uma vantagem significativa ao aproveitar o conhecimento e experiência coletiva, atraindo indivíduos com expertise em tópicos ou disciplinas específicas [11];
- 7) **Identificação de Conhecimentos Críticos:** Identificar o conhecimento crítico é uma atividade essencial para as organizações, ajudando a identificar indivíduos fundamentais para seu sucesso contínuo. A principal prioridade é preservar o conhecimento crítico detido por funcionários prestes a se aposentar. Além disso, deve-se criar um plano de retenção de conhecimento para funcionários com um alto risco de saída de suas posições. Esses trabalhadores podem ser promovidos, transferidos ou sair da organização por diversas razões, o que poderia resultar na perda de conhecimento crítico [10];
- 8) **Técnicas de Entrevista:** As entrevistas são cruciais para capturar o conhecimento de especialistas, embora não sejam ideais para capturar o conhecimento tácito ou validá-lo. No entanto, elas representam um ponto de partida importante para a aplicação de técnicas adicionais posteriormente [8];
- 9) **Observação:** Técnicas de observação são uma valiosa maneira para capturar conhecimento tácito, principalmente para registrar habilidades especiais. Fazer anotações enquanto um especialista executa suas tarefas cotidianas pode ser eficaz, embora seja um processo demorado [8];
- 10) **Assistência entre Pares:** Esse processo envolve a organização de reuniões para aproveitar o conhecimento e experiência de outros funcionários antes de iniciar projetos ou atividades. A comunicação com colegas mais experientes sobre a abordagem de novos projetos economiza recursos e evita que erros sejam repetidos. Além disso, contribui para o fortalecimento dos laços da equipe, desenvolvendo os relacionamentos interpessoais entre os membros [8];
- 11) **Revisão Pós Ação:** A Revisão Pós-Ação é um procedimento para capturar e avaliar lições aprendidas, conduzida de forma rápida e informal ao término de um projeto ou em etapas consideradas fundamentais. Ao ser formalizada a maneira como esse conhecimento é

extraído e registrado, permite-se que ele seja facilmente compartilhado com colegas e organizações que enfrentam desafios semelhantes [8]; e

- 12) **Café do Conhecimento:** Promove discussões abertas e criativas sobre temas de interesse compartilhado, enfatizando o diálogo fluente, facilitando o compartilhamento de ideias e a aprendizagem mútua. Esse formato encoraja a exploração de perspectivas inovadoras, resultando em novas ideias aplicáveis de forma construtiva. Ademais, facilita o estabelecimento de laços e parcerias para futuras colaborações e atividades [8].

4.3 Fases para Implementação da GC segundo a AIEA

Assim como as outras entidades citadas anteriormente neste trabalho, a AIEA também fornece uma espécie de modelo que serve como forma de sugestão e orientação para que a GC seja melhor implementada em instalações nucleares. Serão utilizadas como parâmetro as recomendações da referência [8], que têm como foco organizações voltadas para a pesquisa e desenvolvimento. Assim, segundo a AIEA, a GC pode ser estabelecida através das seguintes etapas:

- 1) **Orientação:** O processo de orientação consiste em compreender os princípios fundamentais da GC e como ela pode catalisar mudanças e aprimorar o desempenho organizacional. É vital que os gestores compreendam a essência da GC, saibam como obter benefícios e tenham conhecimento básico das técnicas que podem promover melhorias. É nessa etapa que se deve avaliar o nível de maturidade em GC da organização para entender onde deve ser o foco inicial dos esforços [8];
- 2) **Formulação da Estratégia:** Nesta fase, a organização inicia o planejamento da utilização de abordagens de GC para promover as melhorias ou mudanças desejadas. Uma estratégia inicial envolve a criação de uma política de GC que orientará futuras ações. O principal propósito do desenvolvimento da política é consolidar os conceitos iniciais, comunicá-los internamente e garantir o comprometimento dos gerentes de alto nível. Os documentos referentes à política devem conter os princípios e crenças organizacionais, mas a estratégia exige detalhamento adicional para que ela seja viável de ser implantada [8];
- 3) **Desenvolvimento e Lançamento:** Para o sucesso do projeto, é imperativo desenvolver um plano específico que descreva os objetivos, um cronograma de tarefas e os recursos necessários. A condução do projeto deve ser tratada como uma iniciativa interna de mudança, demandando o apoio e comprometimento da alta administração. Os detalhes do plano podem variar conforme as particularidades de cada projeto, mas devem estar

alinhados com os benefícios almejados e com as ferramentas e metodologias de GC a serem aplicadas. Outros aspectos importantes a serem ressaltados são que o projeto deve estar alinhado com as necessidades e missão da organização e que já deve haver uma cultura de compartilhamento de conhecimento disseminada e favorável para cumprir os objetivos [8];

- 4) **Expandir e Apoiar:** Nessa etapa, ocorre a ampliação da implementação da GC iniciada na fase anterior. Caso um projeto-piloto tenha sido adotado, as lições aprendidas nesse projeto desempenham um papel significativo nesta fase. O aumento da funcionalidade inevitavelmente demanda recursos e orçamento adicionais. Além disso, é vital obter maior apoio da alta administração para manter o foco e a eficácia da iniciativa [8]; e
- 5) **Institucionalização da Gestão do Conhecimento:** Essa fase é atingida após a realização de vários projetos de GC ao longo dos anos. As técnicas e abordagens de GC se tornam uma parte comum e integrada das atividades organizacionais. Questões culturais que possam ter surgido durante a implementação de projetos terão sido resolvidas, e a organização terá uma visão positiva dos benefícios da GC. Alcançar essa etapa não representa o fim do ciclo da GC na organização, mas sim o início, em que deve ser mantido num contexto que preze pela melhoria contínua [8].

5 A MARINHA DO BRASIL E A ENERGIA NUCLEAR

5.1 O Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva

A MB está historicamente ligada ao desenvolvimento e incentivo da tecnologia nuclear no Brasil. Esse fato se deve, majoritariamente, graças aos inúmeros esforços e iniciativas de uma ilustre figura, o Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva.

Álvaro Alberto, nascido em 1889 no Rio de Janeiro, foi o protagonista para que as pesquisas na área nuclear fossem iniciadas. Atuou como representante brasileiro na Comissão de Energia Atômica (CEA) da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo nomeado seu presidente entre os anos de 1945 e 1948, onde buscou ativamente formar parcerias com os Estados Unidos. O Almirante considerava fundamental o estabelecimento de um intercâmbio com os norte-americanos, chegando a consolidar um acordo de colaboração no qual em troca de fornecimento de tecnologia nuclear, o Brasil forneceria matérias-primas físséis [12].

Porém, o referido acordo foi uma completa decepção devido ao não cumprimento da transferência de tecnologia por parte dos americanos. Apesar das dificuldades e encerramento das atividades da CEA, Álvaro Alberto continuou empregando esforços para que a área nuclear fosse desenvolvida, empenhando-se para que fosse criado o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) [13].

Essa instituição objetivava impulsionar a pesquisa científica e tecnológica, incluindo a regulamentação e fiscalização da energia nuclear no Brasil. Através dessa iniciativa, diferentes setores, como as Forças Armadas, cientistas e indústrias, se uniram tendo como foco o desenvolvimento nuclear nacional [13].

O Almirante Álvaro Alberto tinha como etapa fundamental do desenvolvimento da energia nuclear o domínio da tecnologia de enriquecimento do urânio. Sendo assim, após a frustração com o acordo bilateral com os americanos, foram iniciadas negociações para a compra de três ultracentrífugas na República Federal da Alemanha, que na época era governada de forma mista por EUA, França e Inglaterra [12].

Tal projeto foi considerado secreto, porém prestes a serem embarcadas para virem ao Brasil, as ultracentrífugas foram apreendidas por um destacamento inglês, a mando da Comissão de Energia Atômica dos EUA. As ultracentrífugas somente foram liberadas durante o governo de Juscelino Kubitschek, por volta de 1956, após a República Federal da Alemanha recuperar a autonomia política de seu território [13].

Portanto, de acordo com os fatos citados anteriormente, percebe-se a importância dada a esta área pelo Almirante Álvaro Alberto como um passo fundamental para o

desenvolvimento da ciência e tecnologia nacionais em um setor considerado estratégico. Apesar de todas as dificuldades apresentadas, o Almirante não deixou de incentivar e promover o crescimento deste setor.

5.2 Domínio do Ciclo do Combustível

Após todas as tentativas empreendidas anteriormente citadas, outras frentes para o desenvolvimento da tecnologia nuclear foram abertas e todas com o objetivo de que fosse dominado todo o ciclo do combustível, em especial a etapa do enriquecimento do urânio, considerada a mais crítica [13].

A primeira frente, considerada a oficial, era encabeçada pelos órgãos de pesquisa e desenvolvimento, para que fossem formados profissionais capacitados na área, e pelo governo através de novo acordo estabelecido com a Alemanha para construção de usinas nucleares e transferência de tecnologia. Porém, devido a pressões externas e salvaguardas internacionais, o Brasil não obteve sucesso em conseguir a posse da tecnologia de enriquecimento por ultracentrifugação, considerada a mais eficiente em escala industrial [13].

Por outro lado, concomitantemente, também era formada outra frente liderada pelas Forças Armadas, em especial a MB, para que fosse concebido em território nacional o enriquecimento por ultracentrifugação. Chamado de Programa Nuclear Paralelo tinha como motivação principal permitir a construção de um submarino movido à propulsão nuclear e com isso, seria gerado um arrasto tecnológico que ajudaria a desenvolver esse setor como um todo [13].

Dessa forma, além da Marinha, outras instituições como a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) e Universidade de São Paulo (USP), apoiaram e subsidiaram essa iniciativa. Com isso, em 1981, foi conseguido o primeiro êxito deste programa com a conclusão da primeira ultracentrífuga construída no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP). Logo após, em 1984, a primeira minicascata de centrífugas entrou em operação, sendo um marco fundamental para a indústria nuclear nacional [13].

5.3 Panorama Atual da Marinha do Brasil

Atualmente, segundo os principais documentos de alto nível nacional no âmbito do MD, como a Política Nacional de Defesa (PND), Estratégia Nacional de Defesa (END) e Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), a área de conhecimento nuclear é considerada

estratégica para o desenvolvimento da nação e a instituição que ficou responsável pelo seu desenvolvimento é a MB [14].

A Marinha para conseguir desenvolver e dar prosseguimento a esta iniciativa baseia-se em dois programas, o PNM e o PROSUB. O PNM é pautado em dois pilares, o domínio do ciclo do combustível nuclear e o desenvolvimento de uma planta nuclear de geração elétrica, materializada pelo Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica (LABGENE) [15].

O LABGENE tem como propósito desenvolver e capacitar pessoal para construir, comissionar, operar e realizar a manutenção de reatores do tipo *Pressurized Water Reactor*. Além disso, servirá como protótipo em terra para o reator que será empregado no futuro SCPN e, por meio de parceria com as Indústrias Nucleares do Brasil (INB), também contribui para o desenvolvimento do PNB [15].

Outro fator de destaque é a estruturação criada pela MB para comportar todos esses projetos. Foi criada a Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), incorporando o PNM, o PROSUB e todas as atividades ligadas à ciência e tecnologia da MB. Subordinadas a DGDNTM encontram-se as seguintes organizações: Centro de Projetos de Sistemas Navais (CPSN), Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ) e CTMSP [16].

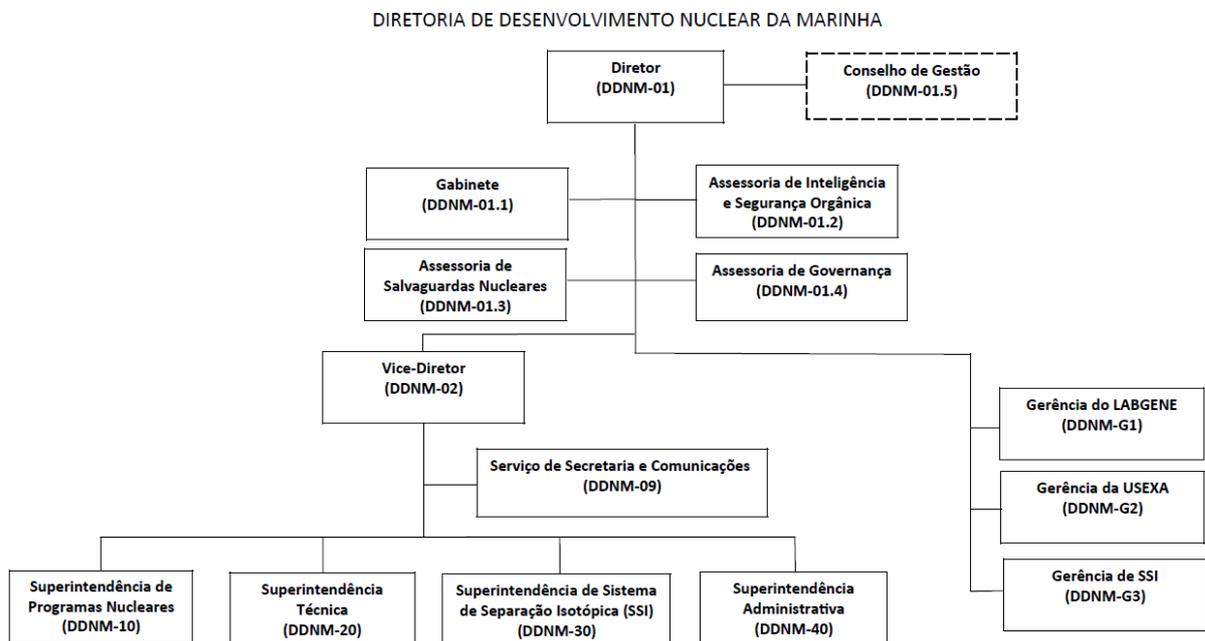
Dentro dessa organização, destaca-se uma OM específica, a DDNM, localizada na cidade de São Paulo e subordinada hierarquicamente ao CTMSP. A DDNM será o foco deste trabalho à luz da GC como será abordado posteriormente.

6 A GESTÃO DE CONHECIMENTO NA DDNM

Dentro do contexto nuclear da MB, a DDNM pode ser considerada um dos principais elementos ligados à ciência, tecnologia e desenvolvimento. Esta OM tem como propósito desenvolver, projetar, construir, comissionar e contribuir para a gestão do ciclo de vida de instalações, sistemas, equipamentos, componentes, instrumentos, materiais, processos de fabricação e montagem na área nuclear e tecnologias associadas [17].

Para que possa cumprir as complexas tarefas sob sua responsabilidade a DDNM, está estruturada conforme a figura 8:

Figura 8 - Organograma da DDNM.



Fonte: Referência [20].

Dessa maneira, pode-se observar que essa organização concentra uma significativa quantidade de mão de obra especializada e altamente capacitada, responsável pela continuidade dos programas estratégicos nucleares da MB. Sendo assim, a DDNM está inserida na mesma conjuntura e possui as mesmas características específicas e dificuldades de instalações nucleares citadas anteriormente neste trabalho, tais como agregar conhecimentos multidisciplinares e complexos, gerenciar projetos com ciclos de vida longos e possuir mão de obra altamente capacitada, que muitas das vezes já se encontra com idade avançada.

Portanto, a GC faz-se necessária para que a DDNM possa cumprir sua missão e tarefas de forma mais eficiente, contribuindo assim para diminuição de custos, elevação do nível de segurança e preservação dos conhecimentos inerentes a tais projetos.

6.1 Proposta de Guia de Boas Práticas de GC para a DDNM

Fazendo-se uma análise do cotidiano da DDNM percebe-se que, apesar de não estar formalmente implantada e institucionalizada, a GC não é um assunto desconhecido pelos diversos setores da organização. Algumas iniciativas já são adotadas em certas superintendências, umas em estágio mais avançado, outras ainda em uma fase mais embrionária. Para exemplificar tal fato pode-se citar a Comissão de Gestão do Conhecimento criada pela Superintendência Técnica e o estudo feito pela AMAZUL para implantação de seu método na Divisão de Elementos Combustíveis.

Contudo, a falta de padronização e institucionalização da GC torna-se um sério problema, podendo acarretar dificuldades e entraves futuros para o progresso dos projetos sob responsabilidade desta diretoria, comprometendo fatores cruciais, tais como custos, segurança nuclear e, sobretudo, a perda de conhecimentos e habilidades considerados críticos.

Em vista disso, o escopo deste trabalho visa propor um breve guia como sugestão para subsidiar e assessorar a DDNM no estabelecimento de práticas simples de uma cultura que preze pela GC. Tal guia foi fundamentado nos modelos e conceitos apresentados oportunamente nas etapas anteriores deste estudo. Inicialmente, tem o intuito de ser aplicado setorialmente, em níveis hierárquicos inferiores formando pequenos núcleos de GC, com o objetivo de fomentar a conscientização dos benefícios da GC e, posteriormente, que tais práticas sejam disseminadas, incorporadas e internalizadas na organização. Para tal, o Guia de Boas Práticas para Gestão do Conhecimento encontra-se disposto no Apêndice desta pesquisa.

7 CONCLUSÃO

Conforme abordado anteriormente neste estudo, a tecnologia nuclear é uma área científica que, por conta dos acidentes severos ocorridos ao longo da história e sua associação ao fim bélico, ainda causa muitos questionamentos e dúvidas quanto, principalmente, à sua segurança. Porém, no decorrer dos anos este setor vem se mostrando como uma alternativa energética frente às matrizes oriundas dos combustíveis fósseis, fazendo com que, novamente, tenha sido impulsionado. Com essa retomada, a procura por pessoal especializado também apresenta um significativo aumento.

Porém, as peculiaridades e características deste setor, tais como sua complexidade, abordagem multidisciplinar, custos envolvidos, mão de obra especializada com idade avançada e os cronogramas extensos envolvendo longos ciclos de vida dificultam que os conhecimentos sejam preservados e gerenciados no âmbito dessas organizações.

No contexto nacional, a entidade que, tanto por questões históricas quanto por questões estratégicas, é a responsável pelo desenvolvimento da tecnologia nuclear é a MB, sendo este assunto, segundo os documentos de defesa de alto nível, considerado estratégico. Outro fator que merece destaque é que os conhecimentos e tecnologias deste setor são tratados como segredos de estado e sofrem grande cerceamento pelos que dominam seus processos.

Dessa forma, preservar e disseminar esse conhecimento torna-se uma questão fundamental para permitir os avanços no desenrolar dos programas da área nuclear. Para isso, implantar políticas, estratégias e ferramentas de GC, abordadas anteriormente neste trabalho, e as internalizar na cultura organizacional faz com que estes processos ocorram de maneira mais eficaz, diminuindo custos, aumentando os níveis de segurança nuclear e contribuindo para que estes conhecimentos sejam mantidos e compartilhados no âmbito nacional.

7.1 Sugestões para Futuros Trabalhos

A GC é uma prática que deve ser fundamentada num processo de melhoria contínua, sendo assim este trabalho tem como propósito uma abordagem inicial para implantação destas ferramentas na DDNM e não uma solução definitiva. Como citado, ele prevê que o guia de boas práticas seja aplicado em níveis hierárquicos inferiores de forma de que haja uma conscientização dos benefícios que a GC proporciona.

Porém, posteriormente, para que se obtenha sucesso em sua implantação a GC necessita apoio dos altos níveis hierárquicos e que se estabeleça um ambiente favorável para

que ela se desenvolva e se institucionalize. Vale ressaltar que a DDNM continuará com sua parceria junto à AMAZUL para estudo, análise e aplicação de seu método e ferramentas para aprimorar as práticas de GC, fato este que ajudará a criar um ambiente favorável para que ela seja internalizada.

Outro fato que merece destaque é a grande relevância que a MB vem tratando o assunto não só na área nuclear como também no âmbito geral da Força em níveis hierárquicos superiores, ocupados pelos seus Órgãos de Direção Geral. Pela GC estar intrinsecamente ligada aos fatores humanos, pois o conhecimento para ser compartilhado, preservado e gerenciado necessita de interações entre pessoas, houve uma alteração na estrutura organizacional da MB, em que sua responsabilidade agora passa a ser da Diretoria-Geral do Pessoal da Marinha (DGPM), tendo como Organização Militar Orientadora Técnica (OMOT) para este tema a Diretoria do Pessoal da Marinha (DPM).

Assim, percebe-se que este processo necessita de um aprimoramento contínuo e constante e que seus benefícios proporcionam ganhos significativos, tanto financeiros como em efetividade nos procedimentos, nas instituições que a aplicam.

REFERÊNCIAS

- [1] *INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. NG-T-6.10: Knowledge Management and Its Implementation in Nuclear Organizations*. Viena, 2016.
- [2] NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **Gestão do Conhecimento**. Tradução: Ana Thorell. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [3] SALES, D. M. **O Empreendimento Modular como ferramenta gerencial de Projetos Estratégicos da Marinha do Brasil: possibilidades e limitações**. 2016. 91 f. Tese (Curso de Política e Estratégia Marítimas) - Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2016.
- [4] SOCIEDADE BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO. **Programa Essencial da Gestão do Conhecimento - Módulo 1: Fundamentos de Gestão do Conhecimento, Diagnóstico e Mapeamento**. São Paulo, 2018.
- [5] SOCIEDADE BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO. Disponível em: <<https://sbgc.org.br/empresa/>>. Acesso em: 04 out. 2023.
- [6] AMAZUL. **Gestão do Conhecimento**. Disponível em: <<https://www.amazul.mar.mil.br/atuacao-gestao-do-conhecimento>>. Acesso em: 04 out. 2023.
- [7] *INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. IAEA-TECDOC-1880: Planning and Execution of Knowledge Management Assist Visits for Nuclear Organizations*. Viena, 2019.
- [8] *INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. IAEA-TECDOC-1675: Knowledge Management for Nuclear Research and Development Organizations*. Viena, 2012.
- [9] *INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. NG-T-6.7: Comparative Analysis of Methods and Tools for Nuclear Knowledge Preservation*. Viena, 2011.
- [10] *INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. NG-T-6.11: Knowledge Loss Risk Management in Nuclear Organizations*. Viena, 2017.
- [11] *INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. NG-G-6.1: Guide to Knowledge Management Strategies and Approaches in Nuclear Energy Organizations and Facilities*. Viena, 2022.

- [12] DANTAS, V. O Projeto Nuclear de Álvaro Alberto. **Brasil Nuclear: Informativo da Associação Brasileira de Energia Nuclear**. Rio de Janeiro, n. 49, p. 26 e 27, dez. 2018.
- [13] ANDRADE, A. M. R. **O programa da autonomia do ciclo do combustível nuclear no Brasil**. Disponível em: <<http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/35970.doc>>. Acesso em 09 out. 2023.
- [14] BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/copy_of_pnd_e_end_2016.pdf>. Acesso em 13 out. 2023.
- [15] BRASIL. Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo. **Programa Nuclear da Marinha**. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/ctmsp/programa-nuclear-da-marinha>>. Acesso em: 05 out. 2023.
- [16] BRASIL. Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha. **Histórico**. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dgdntm/node/49>>. Acesso em: 05 out. 2023.
- [17] BRASIL. Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo. **Portaria N° 20/2023: Regulamento da Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha**. São Paulo, 2023.

APÊNDICE - Guia de Boas Práticas de Gestão do Conhecimento

CONTEXTUALIZAÇÃO

Afinal, o que é a Gestão do Conhecimento (GC)?

Segundo a AIEA, é uma abordagem integrada e sistemática para identificar, gerenciar e compartilhar o conhecimento de uma organização, e capacitar as pessoas a criar novos conhecimentos de forma coletiva, contribuindo assim para alcançar os objetivos dessa organização. Lembre-se sempre dessas quatro fases: **Criação do Conhecimento, Transferência do Conhecimento, Retenção do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.**

Porque ela é importante?

Nos dias atuais, o **conhecimento** é reconhecido como o **principal bem** de uma instituição, ter uma política e uma estratégia para melhor gerenciá-lo torna-se de suma importância. Portanto, gerenciar efetivamente os conhecimentos de uma organização garante que seus processos se desenvolvam de forma mais eficiente, diminuindo custos, elevando o nível de segurança e garantindo que os mesmos não sejam perdidos e sejam compartilhados no ambiente interno.

Importante Lembrar!!!

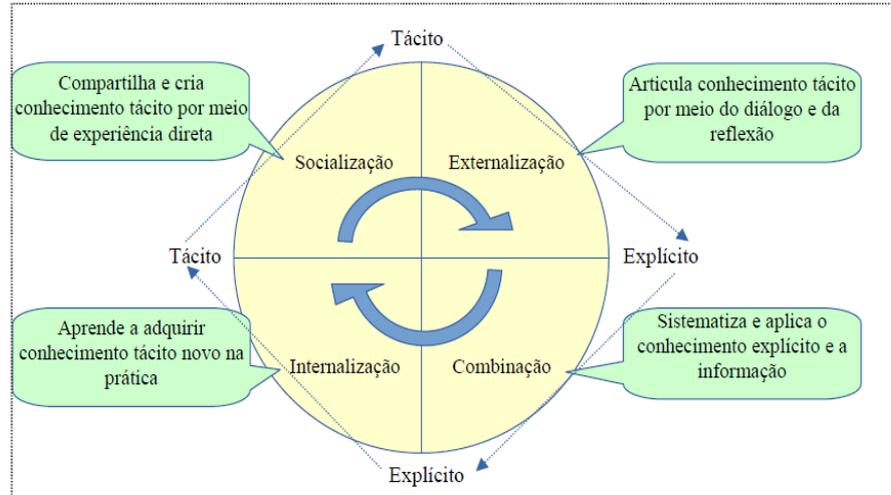
A **Gestão do Conhecimento** não deve ser implementada como objetivo e sim como uma **ferramenta para auxiliar** que uma organização cumpra sua missão! Logo, ela deve estar alinhada com a missão da DDNM:

"A DDNM tem o propósito de desenvolver, projetar, construir, comissionar e contribuir para a gestão do ciclo de vida de instalações, sistemas, equipamentos, componentes, instrumentos, materiais, processos de fabricação e montagem na área nuclear e tecnologias associadas, a fim de atender Diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa (END) e Objetivos Estratégicos da MB."

A ESPIRAL DO CONHECIMENTO

Quais os tipos de conhecimento existentes?

O conhecimento é composto por duas formas distintas: o **conhecimento explícito**, que pode ser facilmente compartilhado e formalizado, e o **conhecimento tácito**, que é pessoal, subjetivo e difícil de expressar. O conhecimento tácito e o conhecimento explícito não são entidades totalmente separadas, mas complementam-se mutuamente. Eles interagem e se intercambiam durante as atividades criativas dos seres humanos. A abordagem dinâmica da criação do conhecimento se baseia na ideia de que o conhecimento humano se expande por meio da interação social entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, denominada de conversão do conhecimento ou **Espiral do Conhecimento.**



ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

1) Orientação:

O processo de orientação consiste em compreender os **princípios fundamentais da GC** e como ela pode catalisar mudanças e aprimorar o desempenho organizacional. É vital que os gestores compreendam a essência da GC, saibam como obter benefícios e tenham conhecimento básico das técnicas que podem promover melhorias. É nessa etapa que se deve avaliar o **nível de maturidade em GC** da organização para entender onde deve ser o foco inicial dos esforços, bem como prepara-se o **ambiente organizacional** para que ele seja favorável à GC.

2) Formulação da Estratégia:

Nesta fase, a organização inicia o planejamento da utilização de abordagens de GC para promover as melhorias ou mudanças desejadas. Uma estratégia inicial envolve a criação de uma **política de GC que orientará futuras ações**. O principal propósito do desenvolvimento da política é consolidar os conceitos iniciais, comunicá-los internamente e garantir o comprometimento dos gerentes de alto nível. Os documentos referentes à política devem conter os princípios e crenças organizacionais, mas a estratégia exige detalhamento adicional para que ela seja viável de ser implantada. Nesta etapa é importante realizar um **mapeamento de competências e conhecimentos**, de forma apresentar as habilidades dos profissionais e **identificação dos conhecimentos críticos**.

Roteiro para desenvolver a Política de GC:

Os conteúdos típicos de um documento de estratégia necessários para dar início a uma iniciativa ou projeto de gestão do conhecimento podem incluir:

- **Resumo executivo:** Breve resumo de uma página da iniciativa.

- **Introdução:** Descreve o que é a iniciativa, por que é necessária e por que/como a aplicação de conceitos de GC podem ajudar a organização. Terminologia de GC deve ser introduzida e explicada aqui.

- **Oportunidades e benefícios:** Apresenta os benefícios quantitativos e qualitativos a serem obtidos com a implementação.

- **Recursos:** Descreve quais recursos, ou seja, pessoas, equipamentos, aportes financeiros, serão necessários para a iniciativa.

- **Plano de implementação resumido:** Descreve a abordagem, metodologias, soluções técnicas, responsabilidades da equipe, assistência externa e prazos para a implementação.

- **Análise de riscos:** Considera os principais riscos da implementação e as ações de mitigação necessárias para abordar esses riscos.

- **Apêndices:** Informações necessárias de suporte, quando necessário.

MAPEAMENTO DE CONHECIMENTOS						
Conhecimentos Técnicos		Iniciante	Intermediário	Especialista		
C R I T I C O	Ciclo do Combustível	IT GUILHERME	CT BRUNO	CF JORGE	Básico	B
					Crítico	C
					Estratégico	E
E S T R A T É G I C O	Licenciamento Nuclear	EA JOSÉ	CT FLAVIO	EA FELIPE		
B A S I C O	Utilização do Software "BANCO DE DADOS"	CT JOÃO	EA LUCAS	CC MARCELO		

Mapeamento de Competências, Habilidades e Conhecimentos Individuais				
Nome do empregado(a):	LUCAS		E-mail domínio	lucas@marinha.mil.br
Posto/Graduação/Cargo:	EA		Principal entrega:	Inventário Atualizado de Sobressalentes
Título da atividade:	Utilização do Software "BANCO DE DADOS"			
ATIVIDADE O que é feito?	NATUREZA DA ATIVIDADE Administrativa ou Técnica	CONHECIMENTOS Cite até 3 conhecimentos obrigatórios para a execução da atividade.	HABILIDADES Qual o nível de experiência em cada conhecimento para desenvolver a atividade? Iniciante, Intermediário, Especialista	TAREFAS DA ATIVIDADE Quais são as etapas fundamentais para a realização da atividade?
Utilização do Software "BANCO DE DADOS" para Inventário de Sobressalentes da Bomba X	Administrativa	Gerenciamento de Dados, Informática Intermediária e Noção Básica do Manual de Manutenção da Bomba X	Intermediário	Identificação de Componentes, Periodicidade de Manutenções e Levantamento de Necessidades

Plano de Sucessão

Detentor do Conhecimento					Sucessor			Acompanhamento		
Posto/Graduação/SC	Nome de Guerra	Atividades do Cargo/Incumbência	Atividades Críticas	Previsão de Desembarque	Posto/Graduação/SC	Nome de Guerra	Previsão de Desembarque	Conhecimento a ser disseminado	Prática de GC	Repositório do Conhecimento
CF	JORGE	Enc. Div Elemento Combustível	Domínio do Ciclo do Combustível	DEZ2024	CT	BRUNO	DEZ2030	Domínio do Ciclo do Combustível	Mentoria	Banco de Dados

3) Desenvolvimento e Lançamento:

Para o sucesso do projeto, é imperativo desenvolver um plano específico que descreva os objetivos, um cronograma de tarefas e os recursos necessários. A condução do projeto deve ser tratada como uma iniciativa interna de mudança, demandando o apoio e comprometimento da alta administração. Os detalhes do plano podem variar conforme as particularidades de cada projeto, mas devem estar alinhados com os **benefícios almejados** e com as ferramentas e metodologias de GC a serem aplicadas. Outros aspectos importantes a serem ressaltados são que o **projeto deve estar alinhado com as necessidades e missão da organização** e que já deve haver uma **cultura de compartilhamento de conhecimento** disseminada e favorável para cumprir os objetivos.

4) Expandir e Apoiar:

Nessa etapa, ocorre a ampliação da implementação da GC iniciada na fase anterior. Caso um projeto-piloto tenha sido adotado, as lições aprendidas nesse projeto desempenham um papel significativo nesta fase. O aumento da funcionalidade inevitavelmente demanda recursos e orçamento adicionais. Além disso, é vital obter **maior apoio da alta administração** para manter o foco e a eficácia da iniciativa.

5) Institucionalização da Gestão do Conhecimento:

Essa fase é atingida após a realização de vários projetos de GC ao longo dos anos. **As técnicas e abordagens de GC se tornam uma parte comum e integrada das atividades organizacionais.** Questões culturais que possam ter surgido durante a implementação de projetos terão sido resolvidas, e a organização terá uma visão positiva dos benefícios da GC. Alcançar essa etapa não representa o fim do ciclo da GC na organização, mas sim o início, em que deve ser mantido num contexto que preze pela **melhoria contínua.**

PRÁTICAS QUE APOIAM A GESTÃO DO CONHECIMENTO

1) Aprendizado por Experiência: A experiência e conhecimento obtidos na concepção, construção e operação de instalações nucleares oferecem uma valiosa oportunidade de melhoria na segurança e eficiência financeira. Organizações nucleares utilizam processos formais para registrar, analisar e implementar medidas corretivas com base em experiências locais e internacionais.

2) Mentoria: A mentoria é uma prática bastante difundida na indústria para melhorar o desempenho dos funcionários. Um mentor, com vasta experiência em um domínio específico, fornece orientação especializada, atuando como conselheiro, guia e instrutor de novos funcionários. A mentoria desempenha um papel fundamental na transferência de conhecimento tácito de profissionais experientes para aqueles com menos experiência.

3) Uso de Ferramentas de Prevenção de Erros Humanos: Estas práticas, tais como adoção de procedimentos e realização de briefings, amplamente adotadas, têm como finalidade promover uma cultura de segurança aprimorada e melhorar a produtividade. Embora essas ferramentas visem principalmente evitar erros humanos durante atividades de operação, manutenção e engenharia em instalações nucleares, também desempenham um importante papel na GC, pois fazem com que os processos sejam solidificados e internalizados.

4) Mapas de Competência: Competência é a combinação de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para atingir padrões específicos em uma tarefa. O mapeamento de competências fornece um panorama das capacidades de recursos humanos de uma organização e auxilia no processo de recrutamento e seleção. Dessa forma, essa prática faz com que os funcionários sejam alocados em funções somente após garantir que possuam as características adequadas para cumprir tal tarefa.

5) Plano de Sucessão: É um método sistemático para preparar potenciais sucessores capazes de assumir posições técnicas ou de liderança predefinidas em uma organização. Isso envolve a identificação de funções-chave, candidatos potenciais para sucessão e atividades para o desenvolvimento para futuros líderes. Durante o planejamento de sucessão, as habilidades e conhecimentos individuais são avaliados em relação às necessidades organizacionais, visando determinar sua importância para a empresa. Dessa forma, são planejadas medidas com base nas lacunas identificadas para garantir a manutenção do conhecimento essencial da organização.

6) Comunidades de Prática (CoPs): Comunidades de Prática são essenciais para o compartilhamento de conhecimento, conectando pessoas que trabalham em áreas semelhantes. Essas redes informais promovem uma cultura de compartilhamento incentivada por líderes da organização e geralmente se originam entre funcionários de nível mais baixo, sendo apoiadas pela alta administração. Proporcionam uma vantagem significativa ao aproveitar o conhecimento e experiência coletiva, atraindo indivíduos com expertise em tópicos ou disciplinas específicas.

7) Identificação de Conhecimentos Críticos: Identificar o conhecimento crítico é uma atividade essencial para as organizações, ajudando a identificar indivíduos fundamentais para seu sucesso contínuo. A principal prioridade é preservar o conhecimento crítico detido por funcionários prestes a se aposentar. Além disso, deve-se criar um plano de retenção de conhecimento para funcionários com um alto risco de saída de suas posições. Esses trabalhadores podem ser promovidos, transferidos ou sair da organização por diversas razões, o que poderia resultar na perda de conhecimento crítico.

8) Técnicas de Entrevista: As entrevistas são cruciais para capturar o conhecimento de especialistas, embora não sejam ideais para capturar o conhecimento tácito ou validá-lo. No entanto, elas representam um ponto de partida importante para a aplicação de técnicas adicionais posteriormente.

9) Observação: Técnicas de observação são uma valiosa maneira para capturar conhecimento tácito, principalmente para registrar habilidades especiais. Fazer anotações enquanto um especialista executa suas tarefas cotidianas pode ser eficaz, embora seja um processo demorado.

10) Assistência entre Pares: Esse processo envolve a organização de reuniões para aproveitar o conhecimento e experiência de outros funcionários antes de iniciar projetos ou atividades. A comunicação com colegas mais experientes sobre a abordagem de novos projetos economiza recursos e evita que erros sejam repetidos. Além disso, contribui para o fortalecimento dos laços da equipe, desenvolvendo os relacionamentos interpessoais entre os membros.

11) Revisão Pós Ação: A Revisão Pós-Ação é um procedimento para capturar e avaliar lições aprendidas, conduzida de forma rápida e informal ao término de um projeto ou em etapas consideradas fundamentais. Ao ser formalizada a maneira como esse conhecimento é extraído e registrado, permite-se que ele seja facilmente compartilhado com colegas e organizações que enfrentam desafios semelhante.

12) Café do Conhecimento: Promove discussões abertas e criativas sobre temas de interesse compartilhado, enfatizando o diálogo fluente, facilitando o compartilhamento de ideias e a aprendizagem mútua. Esse formato encoraja a exploração de perspectivas inovadoras, resultando em novas ideias aplicáveis de forma construtiva. Ademais, facilita o estabelecimento de laços e parcerias para futuras colaborações e atividades.

REFERÊNCIAS

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **Gestão do Conhecimento**. Tradução Ana Thorell. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO. **Programa Essencial da Gestão do Conhecimento - Módulo 1: Fundamentos de Gestão do Conhecimento, Diagnóstico e Mapeamento**. São Paulo, 2018.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. IAEA-TECDOC-1675: Knowledge Management for Nuclear Research and Development Organizations. Viena, 2012.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. NG-T-6.11: Knowledge Loss Risk Management in Nuclear Organizations. Viena, 2017.