

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CMG LUIZ CARLOS ENES DE OLIVEIRA JUNIOR

**SELEÇÃO, TREINAMENTO E CENTRALIZAÇÃO NA PROPULSÃO
NUCLEAR: TRANSFORMAÇÕES NA *USNAVY* E REFLEXÕES PARA
A MB**

Rio de Janeiro

2025

CMG LUIZ CARLOS ENES DE OLIVEIRA JUNIOR

**SELEÇÃO, TREINAMENTO E CENTRALIZAÇÃO NA PROPULSÃO
NUCLEAR: TRANSFORMAÇÕES NA *USNAVY* E REFLEXÕES PARA
A MB**

Tese apresentada à Escola de Guerra Naval como requisito parcial para a conclusão do Curso de Política e Estratégia Marítimas (C-PEM).

Orientador: CMG (RM1) Mauricio Leite de Pontes

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2025

DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil

AGRADECIMENTOS

Ao Bom Deus, pela oportunidade de cada amanhecer;

À família, pelo Amor a mim ofertado;

À Marinha do Brasil, por todas as oportunidades que recebo;

Ao Comando da Força de Submarinos, por acolher um jovem sonhador e por me lapidar no ofício de Homem do Mar;

À EGN e seu Corpo Docente, pela dedicação ao ensino;

Ao Sr Capitão de Mar e Guerra (RM1) Alexandre Motta de Sousa e sua equipe, pelo apoio nas atividades do curso;

Ao Sr Capitão de Mar e Guerra (RM1) Mauricio Leite de Pontes, pelas orientações, correções e parceria para a elaboração deste trabalho;

Ao Sr Capitão de Fragata (RM1) Ohara Barbosa Nagashima, nosso instrutor de Metodologia Científica, pelos ensinamentos, correções e encorajamentos. Sou grato por cada oportunidade de troca de conhecimentos e experiências;

Aos amigos e amigas da Turma C-PEM 2025, por criarmos um ambiente de aprendizado e pelo convívio fraterno.

*Se apenas com idealismo
nada se consegue de prático, sem
essa força propulsora é impossível
realizar algo grande.*

Almirante Álvaro Alberto

RESUMO

Esta tese investiga a importância da cultura organizacional na operação segura e eficaz de submarinos com propulsão nuclear, utilizando como estudo de caso a mudança cultural na Marinha dos Estados Unidos (*USNavy*) por ocasião da incorporação do USS *Nautilus*. A pesquisa adota o modelo de mudança cultural em três etapas de Kurt Lewin como fundamento teórico, a partir do qual é caracterizada a mudança cultural ocorrida naquela Marinha. Com base nessa análise, nesta pesquisa realiza-se um diagnóstico da preparação da Marinha do Brasil (MB) para incorporar submarinos nucleares, identificando similaridades e diferenças nos processos de mudança cultural entre as duas marinhas. No trabalho propõem-se ações para fortalecer o processo de mudança cultural na MB, visando contribuir para a operação segura e eficaz do futuro Submarino Nuclear Convencionalmente Armado do Brasil (SNCA).

Palavras-chave: Submarinos Convencionalmente Armados de Propulsão Nuclear (SNCA), Mudança Cultural, Segurança Nuclear, Marinha do Brasil, Kurt Lewin.

ABSTRACT

Selection, Training, and Centralization in Nuclear Propulsion: Transformations in the US Navy and Reflections for the Brazilian Navy

This thesis investigates the importance of organizational culture in the safe and effective operation of nuclear-powered submarines, using the cultural transformation in the United States Navy (USN) following the commissioning of the USS *Nautilus* as a case study. Adopting Kurt Lewin's three-stage model of cultural change as a theoretical framework, the research characterizes the cultural shift within the USN that enabled secure and efficient nuclear submarine operations. Based on this analysis, the study diagnoses the Brazilian Navy's (MB) preparedness for incorporating nuclear submarines, identifying similarities and differences in cultural change processes between these two navies. The work proposes strategies to strengthen cultural change within the MB, aiming to ensure the safe and effective deployment of the Nuclear-Powered Attack Submarine (SNCA).

Keywords: Nuclear-Powered Attack Submarine (SNCA), Cultural Change, Nuclear Safety, Brazilian Navy, Kurt Lewin.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2GM	Segunda Guerra Mundial
AIP	Propulsão Independente de Ar
C-PEM	Curso de Política e Estratégia Marítima
CIAMA	Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átila Monteiro Aché
CIANA	Centro de Instrução e Adestramento Nuclear de Aramar
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CTMSP	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo
EUA	Estados Unidos da América
ICBMs	Intercontinental Ballistic Missiles
LABGENE	Laboratório de Geração de Energia Nucleoelétrica
MB	Marinha do Brasil
MD	Ministério da Defesa
NR	<i>Naval Reactors</i>
PNM	Programa Nuclear da Marinha
PROSUB	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
RM1	Reserva da Marinha 1
RM2	Reserva da Marinha 2
RM3	Reserva da Marinha 3
SLBM	<i>Submarine-Launched Ballistic Missile</i>
SNCA	Submarino Nuclear Convencionalmente Armado
SSBN	<i>Submarine Submersible Ballistic Missile Nuclear</i>
SSGN	<i>Submarine Submersible Guided Missile Nuclear</i>
SSK	<i>Submarine Submersible Killer</i>
SSN	<i>Submarine Submersible Nuclear</i>
SSPM	Serviço de Seleção do Pessoal da Marinha
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USN	<i>United States Navy</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E MUDANÇA CULTURAL NA PROPULSÃO NUCLEAR EM SUBMARINOS.....	16
2.1	INÍCIO DO SUBMARINO NO COMBATE NAVAL.....	16
2.2	HISTÓRIA DA PROPULSÃO NUCLEAR EM SUBMARINOS	18
2.3	SURGIMENTO DO USS <i>NAUTILUS</i>	20
2.3.1	Contexto geopolítico - A Guerra Fria	21
2.3.2	Projeto <i>Manhattan</i>	22
2.3.3	Participação da iniciativa privada.....	23
2.3.4	Financiamento do projeto como prioridade do Estado	25
2.4	KURT LEWIN E AS IMPLICAÇÕES DE SEUS ESTUDOS PARA AS ORGANIZAÇÕES.....	28
2.5	KURT LEWIN - MODELO DE TRÊS ETAPAS PARA MUDANÇAS CULTURAIS NAS ORGANIZAÇÕES.....	29
2.5.1	Etapa 1: Descongelamento.....	30
2.5.2	Etapa 2: Movimento.....	33
2.5.3	Etapa 3: Recongelamento.	34
2.6	CONCLUSÃO PARCIAL	35
3	TRANSIÇÃO CULTURAL NA USN – UMA INVESTIGAÇÃO SOB A ÓTICA DO MODELO DE KURT LEWIN.....	36
3.1	PRIMEIRA ETAPA – O DESCONGELAMENTO.....	36
3.1.1	Desconfiança na validade do <i>status quo</i> no processo de transição.	36
3.1.2	Ansiedade de sobrevivência	41
3.1.3	Segurança psicológica.....	44
3.2	SEGUNDA ETAPA DO MODELO DE KURT LEWIN – MOVIMENTO	47

3.2.1	Direcionamento claro dos novos comportamentos e padrões	47
3.2.2	Avaliação das “forças” envolvidas no processo de mudança	55
3.3	A TERCEIRA ETAPA DO MODELO DE KURT LEWIN – RECONGELAMENTO	61
3.4	CONCLUSÃO PARCIAL	66
4	A MARINHA DO BRASIL E O SNCA - INDÍCIOS DE MUDANÇA CULTURAL À LUZ DA TEORIA DE KURT LEWIN	68
4.1	FASE DE DESCONGELAMENTO	69
4.1.1	Desconfiança na Validade do <i>Status Quo</i>	69
4.1.2	Ansiedade de Sobrevivência	71
4.1.3	Criação de Segurança Psicológica	73
4.2	FASE DE MOVIMENTO	75
4.2.1	Direcionamento claro para novos comportamentos	76
4.2.2	Avaliação das forças envolvidas no processo de mudança	78
4.3	FASE DE RECONGELAMENTO	81
4.4	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA MB	83
4.5	SIMILARIDADES ENTRE OS PROGRAMAS DE PROPULSÃO NUCLEAR DA MB E DA USN	83
4.6	SINGULARIDADES DA MB	84
4.7	CONCLUSÃO PARCIAL	86
5	PROPOSTAS PARA INCREMENTO DA MUDANÇA CULTURAL NA MB	88
5.1	SELEÇÃO E GESTÃO DE PESSOAL	88
5.2	GERENCIAMENTO DO PROGRAMA	92
5.3	DESENVOLVIMENTO DO EMPREGO OPERATIVO DO SNCA	95
5.4	CONCLUSÃO PARCIAL	99
6	CONCLUSÃO	101
	REFERÊNCIAS	104

1 INTRODUÇÃO

No presente trabalho tem-se como objetivo propor reflexões, investigações e ações para auxiliar a Marinha do Brasil (MB) no processo de transformação cultural já em curso para a operação segura e eficaz do futuro Submarino Nuclear Convencionalmente Armado (SNCA), cujo projeto e construção são nacionais.

Para tal, foi realizado um esforço comparativo entre a mudança cultural ocorrida na Marinha dos Estados Unidos da América (USN) por ocasião da incorporação dos seus submarinos com propulsão nuclear e o processo de mudança em curso no Brasil, avaliando a intensidade e modo da mudança.

A energia nuclear constitui um ativo estratégico fundamental para os países, com diversas aplicações práticas, entre as quais se destaca o seu uso no setor militar. Um exemplo notável é a propulsão de submarinos nucleares, que permite que essas embarcações operem por longos períodos sem necessidade de reabastecimento e com exposição extremamente reduzida quando comparada a submarinos com variadas formas de propulsão convencional.

Ademais, além de robustecer sua capacidade militar, um país que possui submarinos com propulsão nuclear agrega um ativo valioso no cenário político e estratégico global, aumentando sua relevância nas relações internacionais.

O avanço das pesquisas no campo nuclear suscitou um crescente interesse por sua aplicação em armamentos e meios militares. As bombas nucleares, empregadas no final da Segunda Guerra Mundial, representaram um marco decisivo na demonstração do poder associado a essa inovação tecnológica. A partir desse momento, a viabilidade da energia nuclear para propulsão naval começou a ser investigada nos estudos científicos.

Os Estados Unidos da América (EUA) foram pioneiros no uso da energia nuclear como meio de propulsão, decidindo desenvolver inicialmente um submarino. O *Nautilus*¹ teve sua quilha batida em 1952, ocasião em que o presidente Harry S. Truman² fez um discurso, ressaltando que em

[...]1945, o mundo entendeu que o poder do átomo poderia ser colocado em uma bomba. Após o primeiro choque, todos os homens se perguntaram: O que é essa nova força terrível? Ela pode ser utilizada apenas para destruir os

1 Primeiro submarino dotado de propulsão nuclear (SSN-571), sendo lançado pelos Estados Unidos América em 21 de janeiro de 1954, nos Estaleiros Navais da General Electric em Connecticut. Com deslocamento de 4.104 ton, era capaz de desenvolver velocidade máxima em imersão de 23 nós.

2 Trigésimo terceiro presidente dos Estados Unidos da América.

homens, ou pode ser aproveitada para ajudá-los?³ (Estados Unidos da América, 1952).⁴

Lançado ao mar em 1954, o *Nautilus* iniciou uma jornada repleta de testes e recordes, destacando-se pela primeira navegação sob a camada de gelo ártico no Polo Norte.

Além de representar um marco significativo na evolução das capacidades navais de qualquer Estado, a incorporação de submarinos com propulsão nuclear apresenta um desafio considerável para o preparo de seus marinheiros. Para Gillcrist (2006, p.11), “incorporações de novas tecnologias implicam, quase que invariavelmente, mudanças culturais”. Destaca ainda o autor que tais alterações culturais são conseguidas de forma complexa.

No caso dos EUA, autores como Polmar e Allen (1982) caracterizam esse fenômeno pelo termo '*Rickover⁵ Navy*', que representa as significativas mudanças culturais decorrentes da introdução da energia nuclear nos meios navais. Gilcrist (2006) acrescenta que esse processo resultou em uma ruptura considerável com a cultura anteriormente vigente, expandindo-se da Força de Submarinos dos EUA para o restante da USN.

A MB iniciou, em 1979, estudos que possibilitassem ao Brasil se tornar um dos Países capazes de projetar, construir, operar e manter submarinos com propulsão nuclear. Para tal, o Brasil firmou, em 2008, um acordo estratégico com a França, estabelecendo o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), que visa à construção de quatro submarinos convencionais e, como objeto precípua, a construção de um submarino propulsão nuclear convencionalmente armado⁶ (SNCA). Além disso, o acordo entre o Brasil e a França também especificou uma base militar de apoio aos novos submarinos, além de estaleiros de construção e manutenção.

Ressalta-se que os assuntos relativos ao domínio nuclear não fazem parte do escopo do acordo de cooperação com a França, sendo esse aspecto responsabilidade exclusiva da MB.

³ Em referência às bombas atômicas utilizadas naquele ano contra o território japonês.

⁴ Tradução do autor para o original em inglês: “*In 1945 the whole world learned that the vast power of the atom could be put into a bomb. After the first shock and amazement, all men asked themselves: What is this awful new force? Can it be used only to destroy men, or can it be harnessed to help them?*”

⁵ Almirante, responsável pelo desenvolvimento e industrialização da planta do primeiro submarino nuclear da USN.

⁶ Submarino Nuclear Convencionalmente Armado (SNCA) – submarino cuja propulsão é realizada através da energia produzida por um reator nuclear. Seu armamento é convencional, ou seja, não possui armamento nuclear.

A incorporação de um submarino nuclear à Esquadra brasileira representa, contudo, um desafio que transcende os aspectos tecnológicos e industriais. Trata-se de uma transformação organizacional profunda, que exige mudanças significativas na cultura institucional da MB. A operação de reatores nucleares a bordo de submarinos demanda conhecimentos técnicos específicos, suportados por uma abordagem distinta em relação à segurança, à manutenção e à operação. Esta pesquisa parte da premissa de que é necessária uma mudança cultural em uma marinha convencional para que seja possível incorporar, operar e manter meios nucleares de forma segura e eficaz.

Entendendo que a incorporação dessa tecnologia aos meios navais exigirá uma adaptação da MB, o estudo e a compreensão de experiências de processos de transição ocorridos em outros países fornecem valioso objeto de pesquisa, que, devidamente compreendido e contextualizado, poderá servir de base para reflexões e preparação da MB, através da identificação de melhores práticas e lições aprendidas.

Nesse sentido, a experiência da USN oferece um caso paradigmático para investigação. A transição daquela Marinha para a propulsão nuclear em submarinos, iniciada na década de 1950 com o USS *Nautilus*, representou uma revolução tecnológica, acompanhada por uma profunda transformação cultural. Sob a liderança do Almirante Hyman G. Rickover, a USN desenvolveu uma cultura organizacional distinta, caracterizada pelo rigor técnico, pela disciplina operacional e por padrões excepcionais de segurança. Essa cultura, que ficou conhecida como "cultura Rickover", foi fundamental para o sucesso do programa de submarinos nucleares americano, que nunca registrou acidentes nucleares significativos em mais de seis décadas de operação.

No presente estudo investiga-se como se deu essa mudança cultural na USN, que permitiu a operação segura e eficaz de submarinos de propulsão nuclear, analisando esse processo à luz do modelo de mudança cultural em três fases proposto por Kurt Lewin. Esse modelo, que compreende as etapas de **descongelamento, mudança e recongelamento**, oferece uma estrutura teórica adequada para compreender transformações organizacionais profundas, como a que ocorreu na USN e a que se faz necessária na MB.

A escolha do modelo de Lewin como referencial teórico justifica-se por sua aplicabilidade a processos de mudança cultural em organizações complexas e hierarquizadas, como são as instituições militares. Sua abordagem permite identificar

como a tecnologia influenciou os fatores humanos, comportamentais e institucionais que construíram a transformação cultural. Ademais, o modelo de Lewin possibilita uma análise estruturada das resistências à mudança e das estratégias para superá-las, elementos cruciais em processos de transformação organizacional de grande magnitude.

A relevância desta pesquisa fundamenta-se na compreensão de que, para alcançar o objetivo estratégico de operar um submarino de propulsão nuclear, a MB precisa, além de dominar a tecnologia, desenvolver uma cultura organizacional apropriada. Embora existam estudos sobre a capacitação técnica dos operadores da futura propulsão nuclear brasileira, há uma lacuna significativa na literatura acadêmica no que concerne à análise da mudança cultural necessária para a operação segura e eficaz desses meios.

Nesse contexto, propõe-se neste trabalho responder às seguintes questões de pesquisa: Como se deu a mudança cultural na USN que permitiu a operação de forma segura e eficaz do submarino de propulsão nuclear? Essa mudança foi aderente ao modelo de Kurt Lewin? Existe uma mudança cultural em curso na MB que possibilite a operação de forma segura e eficaz do submarino de propulsão nuclear nos moldes do que foi observado na USN? Se houver, qual a maturidade desse processo? Considerando as similaridades e singularidades nos processos de incorporação do submarino com propulsão nuclear na USN e na MB, que reflexões e proposições derivadas têm potencial de auxiliar o processo de mudança cultural na MB?

Para responder a essas questões, o estudo está estruturado em três fases principais: investigativa, diagnóstica e propositiva. Na fase investigativa, será analisado o processo de mudança cultural ocorrido na USN, utilizando como referencial teórico o modelo de Kurt Lewin, a fim de identificar os elementos-chave que possibilitaram a transição bem-sucedida para a propulsão nuclear. Nesta fase, serão respondidas as duas primeiras questões de pesquisa.

Na fase diagnóstica, será avaliado se há uma mudança cultural em curso na MB, também à luz do modelo de Lewin, buscando determinar a maturidade desse processo e sua adequação aos desafios da incorporação do SNCA. Nessa fase, serão respondidas as duas questões intermediárias de pesquisa.

Por fim, na fase propositiva, serão apresentadas reflexões e propostas para auxiliar a MB no processo de transformação cultural necessário para a operação

segura e eficaz do submarino nuclear, sendo esse o objetivo principal deste trabalho. Nessa fase, será respondida a última das questões de pesquisa.

Como objetivos secundários, o estudo apresenta as definições acerca das nomenclaturas de submarinos, explica o modelo de mudanças em três fases de Kurt Lewin, aplica tal modelo na análise da mudança cultural na USN e avalia a maturidade da mudança cultural na MB, à luz da teoria o autor citado.

Quanto à estrutura, este trabalho está organizado em seis capítulos. Após esta Introdução, no segundo Capítulo apresenta-se o apoio teórico, abordando as definições relativas a submarinos e o modelo de mudança em três fases de Kurt Lewin. No terceiro Capítulo, correspondente à fase investigativa, debruça-se, apoiado no modelo de Lewin, sobre a mudança cultural ocorrida na USN. No quarto Capítulo, referente à fase diagnóstica, avalia-se, à luz do modelo de Kurt Lewin, o modo, a intensidade e a maturidade da mudança cultural na MB. No quinto Capítulo, relativo à fase propositiva, apresentam-se reflexões e propostas para auxiliar a MB no processo de transição. Por fim, no sexto Capítulo apresentam-se as considerações finais do trabalho.

A contribuição esperada do presente estudo é oferecer reflexões, indicações e subsídios concretos para a MB no processo de transformação cultural necessário para a operação segura e eficaz do SNCA. Ao analisar a experiência bem-sucedida da USN e avaliar o estágio atual da MB, identificar-se-ão oportunidades de melhoria e apresentar-se-ão propostas para fortalecer a cultura de segurança nuclear na instituição.

2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E MUDANÇA CULTURAL NA PROPULSÃO NUCLEAR EM SUBMARINOS

No presente capítulo apresenta-se o histórico do surgimento do submarino no combate naval, abordando os principais fatores que levaram os EUA a envidarem esforços para a obtenção e operação do *USS Nautilus*, destacando o seu desenvolvimento através da incorporação de novas tecnologias, que o colocaram em posição de destaque no poderio bélico das nações. Destaca-se também que os estudos da energia nuclear e a efetivação de seu uso para propulsão de submarinos incrementou sobremaneira a capacidade de dissuasão desse meio.

Além disso, discorre-se sobre Kurt Lewin e suas contribuições para a compreensão de mudança cultural. O modelo de três etapas proposto pelo autor, fornece uma base teórica para entender os processos de mudança em contextos organizacionais, oferecendo ferramentas para identificar como inovações em submarinos e a teoria da mudança cultural se entrelaçam e influenciam o processo de transição que ocorre em uma marinha ao incorporar meios com propulsão nuclear.

2.1 INÍCIO DO SUBMARINO NO COMBATE NAVAL

Antes do atual estágio de desenvolvimento, o submarino traz consigo uma história de inovação. Para Medhurst (2022), idealizado em outras ocasiões para a guerra, por deficiências tecnológicas, seu efetivo valor militar não era evidente. Porém, acrescenta o mesmo autor:

Em 17 de fevereiro de 1864, o Hunley submergiu no porto de Charleston e navegou na cota periscópica⁷ até o navio [...] USS Housatonic, abalroando um torpedo de aríete, acionado remotamente em seu casco. Recuou antes da detonação, porém a explosão resultante afundou tanto o Hunley quanto o Housatonic. Embora toda a tripulação do Hunley tenha perecido, eles haviam feito história militar como o primeiro submarino a afundar um navio inimigo em tempo de guerra (Medhurst, p.21).⁸

⁷ Cota Periscópica é a profundidade na qual o submarino navega mergulhado, expondo apenas parte de seu periscópio. Assim, o Comandante pode observar o ambiente da superfície do mar.

⁸ Tradução do autor para o original em Inglês: “On 17 February 1864 the Hunley submerged in Charleston harbour and made its way at periscope depth to the blockade ship *uss Housatonic*, ramming a remote-triggered spar torpedo into its hull. It backed off before detonation, but still the resulting explosion sank the Hunley as well as the *Housatonic*. Although all the Hunley’s crew were killed, they had made military history as the first submarine to sink an enemy ship in wartime.

No final da década de 1880, os EUA começaram a perceber no submarino um ativo importante para defesa costeira e missões de ataque. Medhurst (2022) acrescenta que, em 1895, a empresa *John P. Holland Torpedo Boat Company* foi contratada pelos EUA para construir um submarino de 16 metros de comprimento, o Classe *Holland*, com capacidade de imersão de 30 metros. Sustenta o autor que havia grande resistência para o financiamento de mais de uma unidade de submarino. Porém, a publicação de Alfred T. Mahan, "A Influência do Poder Marítimo na História, 1660-1783" trouxe à luz a vulnerabilidade em que se encontrava os EUA naquele momento no que diz respeito à Marinha, pois "havia diminuído consideravelmente desde a Guerra Civil, minúscula em comparação com as marinhas rivais, como Grã-Bretanha, Alemanha e França, necessitando de algo para reequilibrar a balança." (Medhurst 2022 p. 25)⁹. Segundo o mesmo autor, Mahan defendeu que seria adequado assumir o risco de perda financeira caso o projeto fracassasse, pois as vantagens obtidas em caso de sucesso seriam fundamentais para o poder naval estadunidense.

Iniciou-se então o emprego de submarinos com motores a diesel. Reino Unido, França e Alemanha buscaram desenvolver suas Forças de Submarinos. A Alemanha do imperador Guilherme II, ansiava criar um império ultramarino para rivalizar com o Reino Unido. Segundo Medhurst (2022), em 1906, o Império Germânico construiu seu primeiro "*Unterseeboot*", os conhecidos U-boat. Já em 1914, a Alemanha se destacava, possuindo uma moderna frota de 29 submarinos movidos à diesel. Em comparação com as classes de submarinos de outros países, os primeiros U-boat possuíam maiores velocidade e raio de ação, conferindo-lhes melhores características de furtividade.

Em 23 de novembro de 1914 U-boat U-18 "surgiu" em *Scapa Flow*¹⁰, a principal sede da Frota do Reino Unido. Por sorte dos britânicos, os navios de superfície estavam no mar e o U-18 foi abalroado por dois navios de defesa costeira. Para Medhurst (2022), "o fato de que um U-boat com capacidade para destruir seus

9 Tradução do autor para o original em Inglês: "*considerably since the Civil War, was tiny in comparison to those of rivals such as Britain, Germany and France, and needed something to redress the balance.*"

10 Scapa Flow é uma vasta baía localizada nas Ilhas Órcades, ao norte da Escócia.

preciosos *Dreadnoughts*¹¹ pudesse penetrar tão facilmente em seu santuário interno foi um profundo golpe no moral da Marinha Real.” (Medhurst, 2022, p. 27).¹²

Consolidava-se cada vez mais o valor militar do submarino. Novas tecnologias e desenvolvimento de equipamentos mantiveram a importância desse meio naval, a despeito dos avanços tecnológicos e táticos das medidas antissubmarino.

2.2 HISTÓRIA DA PROPULSÃO NUCLEAR EM SUBMARINOS

A descoberta da fissão nuclear na década de 1930 e o subsequente desenvolvimento de reatores nucleares após a Segunda Guerra Mundial abriram novas possibilidades para a utilização dessa tecnologia, incluindo a propulsão naval. Cientistas e engenheiros, incluindo aqueles que trabalharam no Projeto *Manhattan*¹³, começaram a explorar as aplicações militares da energia nuclear, levando ao surgimento da ideia de submarinos nucleares.

Além disso, outros países, como a ex-URSS, Reino Unido, França, China e Índia, também começaram a desenvolver suas próprias frotas de submarinos nucleares, reconhecendo a importância estratégica dessa capacidade em um cenário global em evolução, sobretudo após o término da 2GM, com o recrudescimento das hostilidades entre as nações no contexto da Guerra Fria.

Atualmente, de acordo com a tarefa, segundo o documento SECNAVINST 5030.8D (2022) da USN, existem três grandes grupos de submarinos: os de Ataque, os lançadores de mísseis guiados e os lançadores de mísseis balísticos. Resumidamente, sua diferenciação está ligada às tarefas realizadas:

- Ataque (SSK¹⁴ ou SSN¹⁵), destinados ao emprego contra alvos submarinos e

11 Os Dreadnoughts foram uma classe de navios ingleses de guerra, introduzida no início do século XX, que desempenhou um papel significativo na Primeira Guerra Mundial.

12 Tradução do autor para o original em Inglês: “the fact that a U-boat with the capacity to destroy its prize Dreadnoughts could so easily penetrate its inner sanctum was a profound blow to Royal Navy morale.”

13 O Projeto *Manhattan* foi o desenvolvimento secreto de pesquisa e construção pelo governo dos Estados Unidos da América, que, durante a Segunda Guerra Mundial, produziu as primeiras armas nucleares. Iniciado em 1939 após preocupações de que a Alemanha Nazista pudesse desenvolver bombas atômicas, o projeto envolveu milhares de cientistas, engenheiros e trabalhadores, resultando na criação das bombas atômicas lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki em 1945, o que encerrou efetivamente a guerra no Pacífico.

14 Sigla em inglês para *Submarine Submersible Killer*.

15 Sigla em inglês para *Submarine Submersible Nuclear*.

de superfície, sem utilização de armamento nuclear. São subdivididos em:

- SSK – Propulsão convencional, geralmente utilizando motores a diesel-elétricos. Alguns modelos mais recentes empregam sistemas de propulsão independente de ar¹⁶ (AIP) para aumentar a furtividade e a autonomia submersa. Seu emprego tático está ligado principalmente às operações em águas costeiras e litorâneas.
- SSN - Propulsão nuclear, permitindo autonomia e velocidade praticamente ilimitadas. Seu emprego tático está ligado principalmente às operações em áreas mais distantes de costa, incluindo caça a submarinos inimigos, proteção de grupos de batalha, interdição de rotas marítimas, e inteligência. Porém, sua vocação para águas azuis não os inviabiliza no uso em águas marrons¹⁷. Destaca-se que no âmbito do PROSUB, a MB convencionou chamar o nosso futuro SSN como sendo SNCA – submarino com propulsão nuclear convencionalmente armado, oferecendo destaque ao uso da energia nuclear apenas para a propulsão do meio.
- Lançadores de mísseis guiados (SSGN)¹⁸, movidos à propulsão nuclear com capacidade de lançar mísseis de cruzeiro. São vocacionados aos ataques de precisão contra alvos terrestres e apoio às operações de forças especiais. Sua capacidade de dissuasão convencional e projeção de poder os habilitam a realizar ataques preventivos e retaliatórios de precisão.
- Lançadores de mísseis balísticos - SSBN¹⁹ – submarinos que empregam propulsão nuclear e servem como plataforma de lançamento de mísseis balísticos de longo alcance (os chamados SLBM – *Submarine-Launched Ballistic Missile*), com ogivas nucleares ou convencionais. Operam submersos por longos períodos para garantir a capacidade de um segundo ataque em caso de conflito nuclear. Sua característica dissuasória é máxima, garantindo a capacidade de retaliação segura contra um ataque nuclear inimigo.

16 AIP, ou Propulsão Independente de Ar (*Air-Independent Propulsion*), refere-se a um sistema de propulsão que permite a submarinos convencionais operar submersos por períodos prolongados sem a necessidade de emergir para captar oxigênio para acionar seus motores diesel.

17 O termo “Azuis” refere-se às águas mais distantes de costa. Por outro lado, “Marrons” refere-se às águas mais próximas de área litorâneas.

18 Sigla em inglês para *Submarine Submersible Guided Missile Nuclear*.

19 Sigla em inglês para *Submarine Submersible Ballistic Missile Nuclear*.

Como visto, o conceito de submarinos nucleares evoluiu de uma ideia inicial de propulsão a vapor, evoluindo para plataformas navais dotadas de plantas de propulsão nuclear aliadas à sistemas de armas voltados ao emprego tático e estratégico. Essa evolução foi impulsionada por inovações tecnológicas, mudanças nas dinâmicas geopolíticas globais e necessidade de dissuasão nuclear, indicando que os submarinos nucleares continuarão a desempenhar um papel crucial nas estratégias militares do futuro.

2.3 SURGIMENTO DO USS *NAUTILUS*

Compreender os diversos fatores que influenciaram o desenvolvimento do primeiro submarino nuclear é fundamental para esclarecer por que foram alocados significativos recursos humanos e financeiros nesse projeto. Essa análise não apenas expõe as razões que levaram à decisão de investir em uma tecnologia incerta, mas também destaca os elementos que contribuíram para o sucesso dessa iniciativa.

É fundamental considerar o contexto histórico em que esse desenvolvimento ocorreu, caracterizado pela intensa competição militar entre as superpotências da época. Segundo Oliver (2014), a necessidade de garantir a segurança nacional e de obter uma vantagem sobre os adversários estimulou a pesquisa e a inovação tecnológica. Além disso, a pressão por inovação durante um período de rápidas mudanças tecnológicas e o início da Guerra Fria moldaram as prioridades dos países envolvidos.

Ao analisar o contexto em que o *Nautilus* foi projetado e lançado ao mar, é possível observar que, além dos desafios enfrentados durante o desenvolvimento do submarino nuclear, também foram aproveitadas as oportunidades que surgiram. Essa análise proporciona uma visão clara das dinâmicas que impulsionaram o investimento em uma capacidade que transformaria a guerra moderna e a estratégia militar em todo o mundo.

Dessa forma, nesta seção compilam-se informações sobre o cenário geopolítico, a importância do Projeto *Manhattan*, a relevância da participação da iniciativa privada no desenvolvimento do reator nuclear e o financiamento do projeto como prioridade do Estado. Esses elementos servem como base para contextualizar o desenvolvimento, a construção e a consolidação da propulsão nuclear na USN.

2.3.1 Contexto geopolítico - A Guerra Fria

O fim da 2GM e a consequente separação do mundo em duas esferas de influência, segundo Ferraz (2002), marcou o início da Guerra Fria entre os EUA e a URSS, representando a dicotomia entre o capitalismo e o socialismo.

Na constante busca por se destacar e obter superioridade em relação ao adversário, Ferraz (2002) salienta que cada um dos blocos envolvidos na Guerra Fria investiu significativamente no desenvolvimento de tecnologias militares que pudessem proporcionar vantagens decisivas no campo de batalha.

Assim, durante a Guerra Fria, o contexto geopolítico marcado pela rivalidade entre os EUA e a URSS impulsionou o desenvolvimento de submarinos nucleares como expressão da busca por superioridade militar e dissuasão nuclear.

O lançamento ao mar do *Nautilus*, em 1954, gerou uma obrigação recíproca entre os blocos de adquirir capacidade de construir e operar submarinos nucleares. A partir desse momento, a corrida armamentista da Guerra Fria impulsionou tanto os EUA quanto a URSS a expandirem suas frotas, intensificando ainda mais o conflito.

Acrescenta Oliver (2014) que a evolução tecnológica, aliada a fatores políticos e estratégicos, desempenhou papel crucial na adoção desse tipo de submarino pelas nações. Esses meios navais nucleares apresentavam vantagens significativas em comparação aos submarinos convencionais, destacando-se por sua capacidade de operar por períodos prolongados sem a necessidade de reabastecimento, o que reduzia sua vulnerabilidade a detecções e aos ataques inimigos. As maiores autonomia e discrição proporcionavam uma eficácia renovada para o cumprimento de suas missões, tornando-se um elemento fundamental na estratégia de segurança nacional e na busca por equilíbrio de poder no cenário internacional.

Durante esse período, foram desenvolvidos SSN e SSBN, que transformaram a dinâmica da dissuasão nuclear ao permitir a permanência submersa e o lançamento de mísseis estratégicos. Esse contexto geopolítico foi bem interpretado pelos EUA, gerando no nível político a percepção da necessidade de urgência em se posicionar à frente da URSS no desenvolvimento de meios navais submarinos.

O ponto de partida para as novas aplicações estratégicas para os submarinos foi a utilização da energia nuclear aplicada à propulsão. O USS *Nautilus*, como o precursor dessa tecnologia foi o motivador para toda a evolução, servindo de parâmetro inicial para o desenvolvimento tecnológico.

O contexto geopolítico à época representou um motor fundamental nessa corrida tecnológica, uma vez que os blocos opostos não poderiam ser discrepantes em poder militar, pois era percebido um ambiente de iminente conflito.

Em resumo, a transição para submarinos nucleares foi impulsionada pela necessidade de garantir a segurança nacional, manter uma vantagem estratégica em um mundo em conflito e aproveitar as inovações tecnológicas de modo a conferir vantagem na guerra naval.

2.3.2 Projeto *Manhattan*

Concebido para desenvolver e fabricar a primeira arma nuclear, o Projeto *Manhattan* proporcionou uma revolução em ciências e engenharia nuclear. Advindo daquele Projeto, os conhecimentos produzidos foram depois adaptados para utilização na propulsão naval.

De acordo com Hewlett e Duncan (1974), a experiência adquirida em reatores nucleares e no manuseio de materiais radioativos foi fundamental para o desenvolvimento de reatores compactos e seguros, adequados para uso em submarinos. Assim, é possível estabelecer uma ligação entre o conhecimento e desenvolvimento estabelecido no âmbito do Projeto das bombas atômicas com as tecnologias nucleares utilizadas no USS *Nautilus*.

Somado ao desenvolvimento tecnológico, é possível perceber que o Projeto *Manhattan* serviu como uma base de modelo organizacional para o esforço de construção do *Nautilus*. Corroborando com essa observação, Hewlett e Duncan (1974), destacam que a coordenação eficiente entre cientistas, engenheiros, militares e administradores, demonstrada durante o projeto da bomba atômica, foi replicada na estrutura administrativa que gerenciou o desenvolvimento do submarino nuclear. Portanto, a habilidade de integrar múltiplas disciplinas e coordenar grandes equipes foi uma lição aprendida durante o Projeto *Manhattan*, que contribuiu sobremaneira para a transição bem-sucedida de submarinos diesel elétricos para meio de propulsão nuclear.

De acordo com Duncan (1989), o Projeto *Manhattan* também contribuiu para a transferência de conhecimento e pessoal qualificado, fornecendo mão de obra especializada e, de certa forma, comprometida, para o projeto do submarino *Nautilus*, pois muitos cientistas, técnicos e engenheiros que participaram do projeto das

bombas atômicas mantiveram-se em atividade para o desenvolvimento conceitual e industrial das plantas nucleares navais, sobretudo na planta embarcada no *Nautilus*.

Dessa forma, pode-se inferir que a continuidade dos trabalhos no domínio nuclear facilitou a retenção de pessoal. Além disso, a transferência de conhecimento entre os dois projetos contribuiu para que as tecnologias nucleares fossem adaptadas de forma eficaz e segura para a propulsão naval, possibilitando assim o aproveitamento de todo o conhecimento acumulado em *Manhattan* para o *Nautilus*.

Adicionalmente, o processo de inovação promovido pelo projeto da bomba nuclear criou um ambiente cultural propício à exploração e inovação, entendido como essencial para transpor os desafios técnicos relativos à construção de um reator nuclear adequado ao exíguo espaço de um submarino.

Para Duncan (1989), durante a 2GM, o Projeto *Manhattan* evidenciou a exequibilidade de alcançar uma reação nuclear controlada. Porém, aproveitar esse conhecimento e aplicar tecnologia para a propulsão de meios navais exigiu avanços tecnológicos suplementares. Foi necessário desenvolver e produzir combustível de reator que garantisse maior durabilidade, além de materiais capazes de suportar radiação intensa e contínua. Também foi fundamental buscar um meio refrigerante eficiente para dissipar o calor e estabelecer métodos seguros para o controle de funcionamento do reator. Assim, o autor conclui que o conhecimento prévio na área nuclear desenvolvido no Projeto *Manhattan* foi um dos pilares para os estudos da propulsão do *Nautilus*.

Dessa forma, conclui-se que a influência do Projeto *Manhattan* no desenvolvimento da propulsão naval nuclear foi de suma importância. Passando pela transferência de tecnologia e conhecimento até os ensinamentos sobre estrutura organizacional e cultura de inovação, o projeto de desenvolvimento das bombas nucleares forneceu ferramentas e o ambiente necessários para a transição da USN de submarinos diesel elétricos para modernos meios de propulsão nuclear. Portanto, pode-se inferir que, sem o Projeto *Manhattan*, o desenvolvimento do USS *Nautilus* teria enfrentado desafios consideravelmente maiores.

2.3.3 Participação da iniciativa privada

O Almirante Rickover, o responsável pelo desenvolvimento da propulsão nuclear na USN, acreditava que apenas um esforço coordenado entre as entidades

governamentais e as empresas privadas poderia superar os desafios técnicos e de engenharia envolvidos no desenvolvimento de submarinos e navios de guerra movidos pela energia nuclear. Dessa forma, Rickover promoveu o programa, desde o início, com a participação direta da iniciativa privada. Blair (1954) destaca que :

[...] a *General Electric (GE)* foi a primeira empresa privada competente a se aproximar do *Bureau of Ships* com uma proposta para construir um navio experimental à propulsão nuclear, um *destroyer*. Por essa razão [...] Rickover dizia que, quando terminasse sua qualificação na área nuclear em *Oak Ridge* e assumisse a responsabilidade de construir o primeiro navio à propulsão nuclear da USN, deveria ser a *General Electric* a responsável pela construção” (p.83 – tradução do autor).²⁰

Blair (1954) menciona um estudo em andamento para o desenvolvimento de um reator naval nas instalações de *Oak Ridge* - o berço do Projeto *Manhattan* - além de outro projeto conduzido pela iniciativa privada, liderado pela *General Electric*. Rickover e sua equipe inspecionaram as instalações da empresa e reconheceram que o reator privado estava mais avançado em comparação ao de *Oak Ridge*. Convencido da necessidade de um submarino nuclear, Rickover sugeriu então à *General Electric* a industrialização de um reator de menor potência para navios menores, iniciando, assim, suas intenções de parceria no projeto.

Duncan (1989) relata que, no final de 1957, o desenvolvimento conjunto entre o Estado e a iniciativa privada levou sete estaleiros, incluindo os da *General Dynamics* e *Newport News*, a participarem do programa. Nos estaleiros privados, Rickover tinha representantes supervisionando serviços relacionados à instalação das plantas de propulsão nuclear. Nos estaleiros da USN, o superintendente de energia nuclear, treinado por Rickover, era responsável pelas atividades relacionadas à planta, mas se reportava ao comandante do estaleiro.

Com a expansão da frota nuclear, Rickover reformulou a estrutura organizacional, designando seu próprio representante nos estaleiros da USN, similar ao arranjo nos estaleiros privados. Para Rickover, era essencial que o trabalho na planta nuclear seguisse suas diretrizes sem interferências externas.

²⁰ Tradução do Autor para o original em inglês: “General Electric had been the first competent private industrial firm to approach the Bureau of Ships with a proposal to build an experimental atomic-powered ship , a destroyer. For this reason, Captain Rickover had always anticipated that when he completed his nuclear education at Oak Ridge and assumed responsibility for directing the construction of the Navy’s first atomic-powered ship, it would be GE that would build it”

Duncan (1989) comenta que, Em 1959, a *Westinghouse* retirou inesperadamente pessoal-chave da *Bettis*²¹ para projetos espaciais, provocando a ira de Rickover. Ele viu isso como uma violação de confiança - essencial ao programa - que havia sido estabelecida entre a *Naval Reactors* (NR)²² e o laboratório. Apesar de reconhecer o direito da empresa de transferir pessoal, Rickover exigia substitutos qualificados que se comprometessem por vários anos. Rickover retirou o projeto de circulação natural ²³ da *Bettis* e o atribuiu a *Knolls* ²⁴. A rápida retomada das atividades pela *General Electric* e *Knolls* destacou a competência desses laboratórios.

Em suma, o almirante Rickover promoveu uma colaboração eficiente entre o governo e empresas privadas, como a *General Electric*. Ele estabeleceu parcerias estratégicas e estruturas organizacionais que garantiram o avanço técnico necessário. Apesar dos desafios, como a retirada de pessoal pela *Westinghouse*, a participação de outras empresas, aliada a suas competências e agilidades de laboratórios garantiram a continuidade do programa, consolidando a base para uma frota naval nuclear.

2.3.4 Financiamento do projeto como prioridade do Estado

No período da 2GM, os EUA investiram vultosos recursos financeiros em defesa. Segundo Tassava (2008), os dados financeiros indicam que naquele momento, até 37% do PIB foi empregado no esforço bélico. Apesar da expectativa de que esses gastos diminuíssem após o conflito, eles continuaram elevados no pós 2GM.

Mesmo antes do final da guerra, a Conferência de *Yalta* dava o tom do que estava por vir, sendo possível perceber a divisão do mundo em zonas de influência geopolítica.

Iniciou-se a Guerra Fria, caracterizada por uma divisão do mundo em dois blocos: Capitalista, liderados pelos EUA e os Socialistas, cujo representante era a antiga URSS. Essa separação ideológica mundial trouxe, além de visões distintas no

21 Divisão de pesquisa de reatores da *Westinghouse*.

22 Organização Militar da USN responsável pelos assuntos relativos à propulsão nuclear

23 Novo tipo de reator que utilizava a circulação natural de água para o resfriamento, reduzindo a quantidade de bombas de resfriamento, contribuindo de forma relevante à discríção sonora do submarino.

24 Divisão de pesquisas da *General Electric*.

campo social, uma grande tensão militar e um sentimento mútuo entre os blocos que suas sobrevivências estavam ameaçadas pelo avanço do oponente. Tal fato gerou em ambos os lados uma desenfreada corrida armamentista, através da qual se fundamentava o poderio militar e, em última análise, a existência de cada bloco.

Nesse contexto, Hewlett e Duncan (1974) destacam a análise do Almirante Nimitz²⁵, que propagava a ideia de que a Marinha formada seria garantia de paz futura, acrescentando que:

[...] A introdução do poder atômico deu nova importância ao poder marítimo.
[...] Nossas fronteiras de defesa não são mais nossas próprias costas [...].
Hoje nossas fronteiras são o mundo inteiro." (Hewlett, 1974,p.1)²⁶

De acordo com Duncan (1989), a influência de Rickover transcendeu as fronteiras da USN e constituiu um fator importante para o programa de energia nuclear. Destaca o autor que o trabalho de Rickover ganhou repercussão fora daquela Marinha, inclusive na imprensa e no congresso dos Estados Unidos da América. Além disso, ainda de acordo com o autor, a reputação de Rickover foi um fator importante para a credibilidade do projeto e seu consequente financiamento estatal.

Como forma de exemplificar a reputação de Rickover, Duncan (1989) destaca que o então *Captain*²⁷ foi preterido nas nomeações à Almirante entre julho de 1951 e julho de 1952 e deveria, conforme o estabelecido nas promoções de Oficiais da USN, ser transferido para a reserva. Porém, a exposição do bom trabalho em andamento no domínio nuclear de Rickover e o fato de ser transferido para a reserva por não ter sido promovido causaria estranheza, segundo a classe política, na opinião pública. Esse fato gerou questionamentos do Congresso e, a fim de evitar que os legisladores derrubassem o sistema de promoção da USN, acrescido do fato de que muitos consideravam Rickover merecedor da promoção, a USN cedeu e o promoveu à Contra-almirante em julho de 1953.

25 O Almirante Chester W. Nimitz foi um proeminente oficial da Marinha dos Estados Unidos, nascido em 1885. Ele desempenhou um papel crucial durante a Segunda Guerra Mundial, servindo como Comandante-em-Chefe da Frota do Pacífico dos EUA. Nimitz foi responsável por liderar as forças navais americanas em campanhas decisivas contra o Japão, incluindo as batalhas de Midway e do Mar das Filipinas. Sua liderança estratégica e habilidade em coordenar operações complexas foram fundamentais para o sucesso militar dos Estados Unidos no teatro do Pacífico. Após a guerra, Nimitz continuou a contribuir para a USN, servindo como Chefe de Operações Navais até sua aposentadoria.

26 Tradução do autor para o Original em Inglês: "*The introduction of atomic power has given new importance to seapower... Our frontiers are no longer own coast lines*"

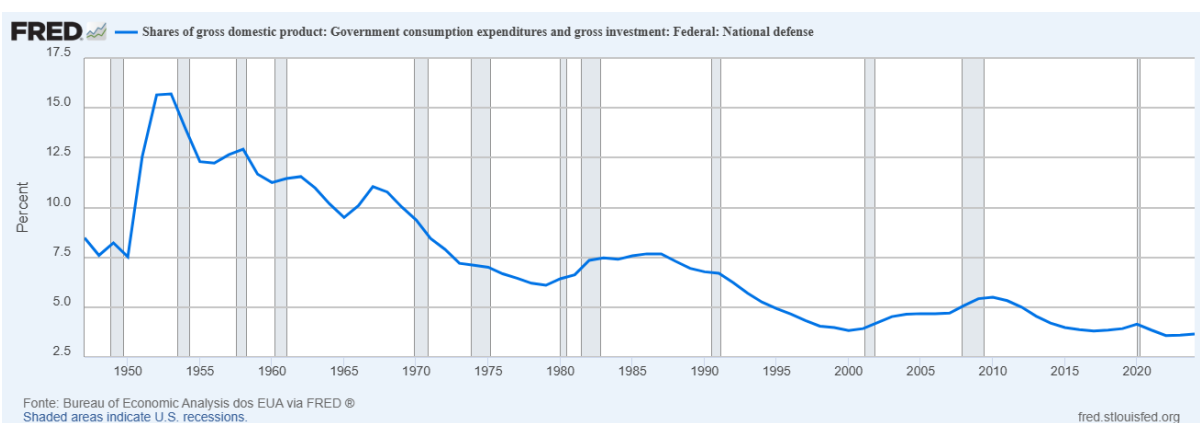
27 Posto na USN equivalente ao Capitão de Mar e Guerra na MB.

A partir de então, Rickover desenvolveu uma relação muito próxima com o Congresso dos EUA. À medida que cada navio nuclear, começando com o *Nautilus* em janeiro de 1955, entrava em operação, Rickover aumentava sua reputação como um engenheiro e militar, destacando uma característica de eficácia em cumprir metas. Dessa forma, o programa de propulsão nuclear da USN foi considerado uma das iniciativas governamentais mais eficazes naquele momento.

Assim, o contexto geopolítico de então, aliado à figura de Rickover, desempenhou, para Duncan (1989), um papel relevante na decisão de investimento dos EUA no projeto da propulsão nuclear.

A figura 1 ilustra o esforço de investimento dos EUA nos seus projetos de defesa, em percentual do PIB, anualmente, desde 1947 até 2024. Segundo o Federal Reserve Bank of St. Louis, cujo *website* fornece dados sobre a aplicação dos recursos públicos dos EUA, os valores de investimento em defesa foram de 7,5% em 1950, 12,6% em 1951, mantiveram-se em 15,7% em 1952 e 1953, passando para 14% e 12% nos anos seguintes. Na figura 1 mostra-se ainda que os valores permaneceram acima de 6% até 1992. Os valores aplicados no início do desenvolvimento da propulsão nuclear, notadamente na década de 50, explicitam a importância dada pelo Estado no programa nuclear aplicado aos meios militares, que foi o maior consumidor de tais recursos.

Figura 1 - Percentual do gasto em defesa em relação ao Produto Interno Bruto



Fonte: Sistema de Reserva Federal dos Estados Unidos (ESTADOS UNIDOS, 2025). Fonte: <https://fred.stlouisfed.org/series/A824RE1Q156NBEA#>, gráfico gerado em 22/04/2025.

Outra passagem relevante para o entendimento do comprometimento estatal no desenvolvimento de submarinos, bem como da vitoriosa reputação de Rickover, foi apresentada por Duncan (1989). Destaca o autor a divergência entre Rickover, a

favor do projeto para a fabricação de uma nova classe experimental de submarino, e o Secretário de Defesa, contrário ao pleito. Acrescenta o autor que coube aos membros do comitê de defesa do Congresso dos EUA escolher entre Rickover, um homem que conheciam há anos e cujas conquistas respeitavam, e o Secretário de Defesa. Os congressistas escolheram investir os recursos dos EUA na proposta de Rickover; teve início o projeto da futura Classe *Los Angeles*²⁸.

O contexto descrito, observado sob o prisma da Guerra Fria, além de demonstrar a relevância da figura de Rickover, representa também o comprometimento da esfera política dos EUA nas questões de defesa, que eram entendidas pelo nível político como essenciais para a sobrevivência na acirrada busca por tecnologia e sua consequente vantagem militar perante o inimigo no cenário da Guerra Fria.

Ademais, a manutenção do investimento financeiro nos projetos de propulsão nuclear contribuiu para mitigar os possíveis problemas relacionados à retenção de pessoal e da sedimentação e transmissão do conhecimento obtido. Tal fato gerou benefícios duradouros para o projeto de propulsão nuclear naval dos EUA.

2.4 KURT LEWIN E AS IMPLICAÇÕES DE SEUS ESTUDOS PARA AS ORGANIZAÇÕES

Kurt Lewin, um renomado psicólogo e teórico da mudança organizacional, é amplamente reconhecido por suas contribuições significativas à compreensão do comportamento humano em grupos e à dinâmica das transformações nas organizações. Sua abordagem, conhecida como "Teoria da Mudança em Três Etapas", é aplicada em diversos contextos, tanto organizacionais quanto sociais.

Burnes (2004) destaca que Lewin concentrou-se principalmente na resolução de questões sociais, e que as suas crenças e interesses foram moldados por sua experiência como judeu alemão. Nascido em 1890, obteve seu doutorado na Universidade de Berlim em 1916, iniciando sua carreira acadêmica. Lewin construiu uma crescente reputação internacional na década de 1920.

Contudo, Lewin enfrentou a dura realidade de que, como judeu na Alemanha, suas oportunidades de ocupar uma posição de destaque no serviço público ou nas

28 A Classe *Los Angeles* é uma série de submarinos nucleares de ataque (SSN) da USN, introduzida na década de 1970.

universidades seriam bastante limitadas. A ascensão do Partido Nazista trouxe à tona a crescente hostilidade e os perigos enfrentados pelos judeus naquele país. A eleição de Hitler como Chanceler em 1933 foi um ponto decisivo para Lewin, que reconheceu que a situação se tornaria insustentável. Em resposta, ele emigrou para os EUA, onde continuou a desenvolver seus estudos e pesquisas na Universidade de Iowa.

Burnes (2004) destaca o trabalho de Lewin para o esforço de guerra Estadunidense durante os anos da 2GM, incluindo estudos sobre o moral das tropas da linha de frente e guerra psicológica.

Acrescenta também o mesmo autor que o professor foi o pioneiro a discorrer sobre a importância do grupo na formação do comportamento dos seus integrantes. Citando Bernstein (1968), Burnes (2004) informa que a lógica construtiva de Lewin se fundamenta nas suas observações de que o comportamento do grupo, e não o dos indivíduos, deve ser o foco principal de mudança.

Entretanto, apenas compreender a dinâmica interna de um grupo não é suficiente para efetuar mudanças. Lewin também destacou a importância de estabelecer um processo que permita aos membros se envolverem e se comprometerem com a alteração de seu comportamento. Reconheceu ele ser necessário fornecer um processo pelo qual os membros possam se envolver na mudança. Isso o levou a desenvolver a Pesquisa-Ação e o modelo de mudança em 3 etapas, este último base para apoio teórico do presente trabalho acadêmico.

Burnes (2004), citando diretamente Lewin, acrescenta que “[...] para ser estável, uma mudança cultural tem que penetrar todos os aspectos da vida de uma nação [...] devendo, em suma, ser uma mudança na 'atmosfera cultural', não meramente uma mudança de um único item. A mudança na cultura requer a mudança nas formas de liderança em todas as esferas da vida” (Burnes, 2004, p. 4)²⁹.

2.5 KURT LEWIN - MODELO DE TRÊS ETAPAS PARA MUDANÇAS CULTURAIS NAS ORGANIZAÇÕES

Com base em seus estudos e formulações teóricas anteriores, Kurt Lewin desenvolveu uma sistematização dos processos de mudança cultural,

29 Tradução do autor para o original em Inglês: “*To be stable, a cultural change has to penetrate all aspects of a nation's life. The change must, in short, be a change in the 'cultural atmosphere,' not merely a change of a single item.*”

frequentemente reconhecida como sua principal contribuição ao campo das ciências sociais, especialmente no que diz respeito às organizações. De acordo com Burnes (2004), Lewin pretendia que o modelo de três etapas para mudanças culturais fosse entendido como derivado de outros três elementos, que integram sua abordagem planejada para a mudança: a Teoria de Campo, a Dinâmica de Grupo e a Pesquisa-ação³⁰. Lewin (1951) defendia que as teorias apresentadas eram destinadas a compreender, analisar e facilitar mudanças em diferentes níveis, incluindo indivíduos e organizações. Assim, um projeto de mudança de sucesso seria um conjunto de seus conceitos e deveriam envolver três etapas: **Descongelamento, Movimento e Recongelamento**.

2.5.1 Etapa 1: Descongelamento.

Lewin acreditava que a estabilidade do comportamento humano era baseada em um equilíbrio quase estacionário, sustentado por um campo complexo de forças impulsionadoras e restritivas. Ele argumentou que o equilíbrio precisa ser desestabilizado, ou seja, descongelado, segundo suas palavras, antes que o comportamento antigo possa ser descartado e, gradativamente, desaprendido, permitindo que o novo comportamento desejável seja adotado com sucesso.

De acordo com Burnes (2004), considerando a complexidade das questões que Kurt Lewin estava examinando, era de se esperar que ele não visse a mudança como um processo simples. Lewin entendia que uma única abordagem não poderia ser aplicada de maneira uniforme em todas as situações. Ele ressaltou que o descongelamento do estado atual de um grupo ou organização pode se revelar um desafio considerável, pois envolve a superação de problemas variados e específicos que podem surgir em diferentes contextos. Segundo Lewin (1951) “para romper o estado de complacência e da autossuficiência, às vezes é necessário provocar um

30 Os estudos de Kurt Lewin levaram-no a propor a Teoria de Campo, que enfatiza que o comportamento humano é uma função do ambiente e das forças que nele atuam, sendo essencial compreender o contexto para promover mudanças. Adicionalmente, Lewin propôs a Dinâmica de Grupo, destacando a importância dos grupos na formação de padrões de comportamento e como a interação entre indivíduos pode ser moldada para alcançar objetivos comuns. Por fim, a proposta de Kurt Lewin incluiu a Pesquisa-ação, uma metodologia participativa que envolve os indivíduos afetados pela mudança no processo de diagnóstico, planejamento e implementação, garantindo que as soluções sejam práticas e adaptadas à realidade do grupo.

agito emocional." (Lewin, 1951, p. 229)³¹.

Outro ponto de vista que complementa essa perspectiva é apresentado por Burnes (2004), que, citando Schein (1996), complementa a etapa de descongelamento, afirmando que a mudança reside no dinamismo e ocorre em nível psicológico profundo. Assim, identifica três processos necessários para alcançar o descongelamento:

2.5.1.1 *Desconfiança da validade do Status Quo*

A desconfiança da validade do *status quo* manifesta-se quando os integrantes da organização começam a questionar a eficácia dos sistemas, práticas e valores estabelecidos. Esse processo caracteriza-se pelo reconhecimento de que os métodos e comportamentos correntes tornaram-se inadequados ou insuficientes para enfrentar os desafios contemporâneos e futuros da organização.

2.5.1.2 *Ansiedade de sobrevivência*

A ansiedade de sobrevivência em transformações organizacionais manifesta-se quando os membros de uma organização constatarem a inadequação ou insuficiência de suas práticas, conhecimentos e comportamentos vigentes para assegurar a prosperidade futura. Tal fenômeno emerge da consciência de que a ausência de mudanças pode expor a organização a riscos substanciais, suscitando, conseqüentemente, apreensão quanto à sustentabilidade das carreiras e da própria instituição.

2.5.1.3 *Criação de segurança psicológica*

Para Burnes (2004), citando diretamente Schein, ao tratar da segurança psicológica, argumenta que "[...] a menos que segurança psicológica suficiente seja criada, a percepção de desconfiança da validade do *status quo* será negada ou a cultura organizacional será defendida de outras maneiras. Dessa forma não haverá ansiedade de sobrevivência e, conseqüentemente, nenhuma mudança ocorrerá"

31 Tradução do autor para o original em inglês: "to break open the shell of complacency and self-righteousness it is sometimes necessary to bring about deliberately an emotional stir-up."

(Burnes, 2004, p. 985)³². Assim, uma organização que admite uma corrente desafiadora do estado atual, permite que surjam integrantes com um outro olhar sobre a mesma.

Camarano, Goldberg e Silva (2024), ao referenciar Newman, Donohue e Eva (2017) ainda acrescentam que a segurança psicológica tem um papel essencial como mediadora, facilitando a adoção de comportamentos sustentáveis no cotidiano. Além disso, os autores, citando estudos de Edmondson (2018), reforçam essa ideia ao relatarem que a autora, inicialmente buscando evidências de que equipes mais eficazes cometiam menos erros, encontrou que as equipes que reportavam melhor colaboração pareciam registrar um número maior de erros. Ao aprofundar a análise dos dados, ela começou a considerar que as equipes de alto desempenho poderiam estar mais inclinadas a relatar seus erros devido à sensação de segurança ao fazê-lo.

Conforme argumenta Burnes (2004), é fundamental que os indivíduos envolvidos tenham um sentimento de segurança diante da possibilidade de perda. Ou seja: as perdas enfrentadas nos processos de mudanças são “menores” que os ganhos auferidos do mesmo processo, representando um conjunto de atitudes que sustentem os questionamentos e as incorporações de novas práticas ao cotidiano da instituição. Somente quando essa segurança estiver estabelecida, eles poderão abrir-se para a assimilação de novas informações. Essa confiança é crucial para que possam reconsiderar e, eventualmente, abandonar padrões e comportamentos previamente adotados, permitindo a aceitação de novas práticas. Em outras palavras, a transição bem-sucedida para novas abordagens depende da capacidade de os indivíduos confiarem que não sofrerão perdas significativas no processo.

Dessa forma, esta etapa consiste em preparar a organização para a transformação, o que envolve o reconhecimento da necessidade de mudança e a contestação do *status quo* existente. É fundamental estabelecer um ambiente propício em que as pessoas percebam a mudança como algo não apenas necessário, mas também desejável. Para que isso ocorra, é preciso fomentar um movimento que valorize a inovação e encoraje a reflexão sobre as práticas atuais, incentivando todos a entender que a mudança pode trazer benefícios significativos.

32 Tradução do autor para o original em Inglês: “*unless sufficient psychological safety is created, the disconfirming information will be denied or in other ways defended against, no survival anxiety will be felt. and consequently, no change will take place*”

2.5.2 Etapa 2: Movimento.

Nesta etapa, a mudança real ocorre. As novas ideias, comportamentos e práticas são implementados. Para Burnes (2004) , o processo de descongelamento não deve ser visto como um objetivo final; ao contrário, ele serve para estimular a motivação para a aprendizagem, ou seja, as alterações da etapa de Movimento. No entanto, esse movimento inicial não garante que a trajetória ou a direção da mudança seja controlada ou previsível. Em essência, embora o descongelamento provoque um impulso para que as pessoas estejam dispostas a novas ideias e conhecimentos, não há garantias que o caminho a ser percorrido na fase de movimento seja claro ou definido.

Portanto percebe-se como é desafiador prever com precisão um resultado específico de uma mudança planejada, uma vez que a complexidade das forças em jogo durante esse processo torna essa tarefa bastante complicada. Ao invés de tentar fazer previsões exatas, é mais eficaz considerar todas as forças que estão atuando, identificando e avaliando cada uma delas para alinhar os esforços na direção desejada.

Em face do exposto, a fim de distinguir os processos da etapa de Movimento, destacam-se os seguintes aspectos:

2.5.2.1 *Direcionamento claro dos novos comportamentos e padrões;*

De acordo com Santos (2014), ao referir-se a Kotter (1996), uma visão clara da mudança pode, inicialmente, exercer um impacto positivo mesmo quando compreendida apenas por algumas pessoas dentro da organização. Contudo, o verdadeiro potencial e eficácia dessa visão se manifestam plenamente quando a maioria dos membros envolvidos alcança um entendimento comum sobre seus objetivos e direções. Esse consenso coletivo transforma a visão em uma força unificadora, canalizando esforços e energias na mesma direção, o que facilita a implementação bem-sucedida da mudança.

2.5.2.2 *Avaliação das “forças” envolvidas no processo de mudança, atuando de forma a direcionar os esforços à consecução do novo estado desejado;*

Segundo Lewin (1947), o equilíbrio entre os interesses dos participantes no processo de mudança é relativamente instável. Portanto, é crucial identificar o estado das forças internas que atuam nesse processo. Esse entendimento é essencial para que os esforços de mudança sejam corretamente direcionados e alinhados com o efeito final desejado.

2.5.3 Etapa 3: Recongelamento.

Esta é a fase final do modelo de três etapas, cujo objetivo é estabilizar o grupo em um novo equilíbrio quase estacionário para garantir que os novos comportamentos estejam relativamente seguros contra a regressão.

Burnes (2019) citando Schein e Lewin, destaca que o aspecto central do processo de recongelamento é o alinhamento dos comportamentos dos indivíduos pertencentes ao grupo, que deve refletir, de maneira geral, o novo comportamento da organização. Se essa congruência não for alcançada devido a falhas no processo de mudança, o resultado será uma nova onda de desconfirmação em relação ao comportamento recém-adotado. Em outras palavras, a falta de alinhamento entre o novo comportamento e as predisposições individuais pode levar à resistência e à rejeição, dificultando a implementação das mudanças desejadas.

Conforme destacado por Burnes (2004), ao citar Schein (1996), Lewin considera a mudança de sucesso uma atividade coletiva, pois, se as normas e rotinas do grupo não forem igualmente transformadas, as alterações no comportamento individual tendem a não se manter ao longo do tempo. Além disso, mesmo após o recongelamento, a busca por processos de melhoria contínua é fundamental para a longevidade dos novos comportamentos desenvolvidos, evitando contestações e dúvidas sobre as novas atitudes.

Em um contexto organizacional, Burnes (2004) acrescenta que o recongelamento frequentemente exige a reavaliação e modificação de processos, bem como das normas, políticas e práticas estabelecidas. Essa transformação abrangente é crucial para garantir que as mudanças implementadas sejam sustentáveis e efetivas a longo prazo.

2.6 CONCLUSÃO PARCIAL

O Capítulo apresentou as influências de fatores externos à USN no desenvolvimento do submarino nuclear *Nautilus*, alterando as estratégias de dissuasão durante a Guerra Fria. Como principais influências exógenas à USN que culminaram com o sucesso para o início da operação do *USS Nautilus*, o trabalho identificou como fatores impulsionadores o contexto geopolítico vivido naquele momento, os desenvolvimentos tecnológicos e industriais anteriores - vinculados ao projeto *Manhatan*, a ativa participação da iniciativa privada no desenvolvimento do submarino e do reator nuclear e uma forte participação financeira e política estatal no projeto. O Capítulo acrescentou que o marco estabelecido pelo *USS Nautilus* revolucionou as capacidades operacionais das marinhas, realimentando sobremaneira as dinâmicas da Guerra Fria.

Ao apresentar as contribuições de Kurt Lewin para as ciências sociais, o Capítulo destacou seu modelo de mudança cultural aplicável às organizações, no qual são enfatizadas a necessidade de um alinhamento entre novos comportamentos e as características dos indivíduos, indicando que a transformação organizacional requer um compromisso coletivo com a mudança.

A aplicação do modelo de três etapas de Lewin pode oferecer um quadro teórico valioso para entender como as marinhas podem efetivamente incorporar inovações tecnológicas que exijam mudanças culturais.

Assim, este Capítulo fundamenta a análise subsequente da transição que ocorreu na USN, que será apresentada no próximo Capítulo.

3 TRANSIÇÃO CULTURAL NA USN – UMA INVESTIGAÇÃO SOB A ÓTICA DO MODELO DE KURT LEWIN

Neste capítulo discute-se o processo de transição cultural que ocorreu na USN durante a implementação da propulsão nuclear em seus submarinos. Através da lente dos conceitos de Kurt Lewin, a seção identifica como se deu a mudança cultural naquela Marinha e, ao final, responde se seguiu os princípios do modelo teórico de Kurt Lewin.

3.1 PRIMEIRA ETAPA – O DESCONGELAMENTO

Por meio de reflexões de diversos autores, nesta seção investigam-se os três processos necessários para alcançar o descongelamento - a desconfiança na validade do *status quo*, a ansiedade de sobrevivência e a criação de segurança psicológica estão, de fato, presentes na mudança cultural que ocorreu na USN.

3.1.1 Desconfiança na validade do *status quo* no processo de transição.

Como discutido na seção anterior, a desconfiança em relação ao estado atual da instituição emerge como uma força motriz das mudanças culturais dentro das organizações. Essa desconfiança reflete a percepção de que alguma atividade, processo ou conjunto de crenças precisa ser alterado por um motivo específico.

Segundo Hewlett e Duncan (1974), em 1842, o Congresso dos EUA estabeleceu um sistema de gestão na USN que dividia responsabilidades entre várias entidades internas, conhecidas como *Bureau*, com jurisdição sobre áreas específicas, como a construção e o reparo de navios. Ao longo do tempo, o autor sugere que essas estruturas se distanciaram das reais necessidades operacionais, levando a um ponto em que, no final do século XIX, integrantes experientes da USN começaram a acreditar que os navios estavam sendo projetados e mantidos mais por conveniências burocráticas do que por exigências práticas do combate naval.

A tendência histórica ao descompasso organizacional e procedimental entre o setor de material e o setor operativo, gerador de frequentes descontentamentos internos à USN, encontrou na ruptura tecnológica causada pelo advento nuclear do período pós-Segunda Guerra Mundial um potencializador. Não seria possível operar

de forma segura e eficaz os novos meios seguindo os conceitos do período anterior à 2GM. Os impactos das bombas atômicas lançadas no Japão trouxeram à tona uma série de questionamentos estratégicos, operacionais e táticos que não tinham como ser evitados ou adiados.

Oliver (2014) observa que a maioria dos norte-americanos associava a energia nuclear a esses eventos devastadores. Essa associação, além de ser compreensível, dada a magnitude das explosões nucleares, causava desconforto na opinião pública em relação ao desenvolvimento de submarinos movidos por "bombas", criando barreiras significativas para o projeto.

No entanto, o cenário histórico da Guerra Fria e a corrida armamentista decorrente deixavam claro aos líderes políticos que, se os EUA não desenvolvessem o submarino nuclear, a URSS o faria.

Hewlett e Duncan (1974) oferecem um ponto de vista complementar, afirmando que, no pós-guerra, a USN se encontrava em um ponto de inflexão, no qual seu futuro dependia da incorporação de novas descobertas tecnológicas em suas forças militares, ressaltando a necessidade urgente de inovar e evoluir para enfrentar os desafios emergentes.

Enquanto o apoio político ao financiamento do projeto nuclear se mostrava promissor, a continuidade desse esforço dependia, igualmente, da aceitação pública. A introdução da propulsão nuclear, com seu ineditismo e inovação, vinha acompanhada de um peso significativo: a inadmissibilidade de acidentes que poderiam reabrir feridas históricas e reavivar os temores associados às bombas atômicas. Dessa forma, a definição de critérios rigorosos de segurança tornava-se uma questão não apenas técnica, mas de sobrevivência para o programa.

Além disso, Hewlett e Duncan (1974) ressaltam que, embora a ideia de propulsão nuclear estivesse ganhando força, sua implementação real não dependia apenas de apoio político e financeiro. Era crucial superar desafios técnicos e administrativos para que os estudos promissores se transformassem em produtos de engenharia viáveis.

Surge, então, a necessidade evidente de mudanças culturais internas na USN, pois os conceitos de segurança, considerados fundamentais para a energia nuclear, pareciam em conflito com a percepção de risco e segurança vigente naquela marinha.

Oliver (2014) complementa essa perspectiva ao afirmar que, dada a ameaça da Guerra Fria e com o nível político já engajado no projeto, conquistar a aprovação

da sociedade se tornava fundamental. Os novos meios nucleares precisavam coexistir com áreas urbanas e garantir que não houvesse acidentes seria vital para a aceitação pública.

Ainda para Oliver (2014), dentro da USN, surgiram questionamentos sobre a real necessidade de adotar essa nova tecnologia. Esses dilemas refletiam um momento de tensão e incerteza, onde a tradição se chocava com a inovação e os integrantes da USN se viam diante de um futuro que exigia, além da adaptação, uma verdadeira transformação cultural. Para o autor, alguns Oficiais de submarinos a diesel que participaram da Segunda Guerra Mundial – aqueles que superaram as limitações claras de seus submarinos – demonstravam uma atitude de confiança nos meios que lhes deram a vitória. Ele observa que, ao celebrar seu papel glorioso na bem-sucedida campanha do Pacífico, uma parte significativa da USN após a 2GM não estava inclinada a considerar propostas de mudanças radicais. O argumento que prevalecia era que, se as forças navais combinadas da Alemanha e do Japão não conseguiram destruir a frota aliada, qual seria a necessidade de incorporar novas tecnologias?

De acordo com Blair (1954), em abril de 1946, a *Monsanto Chemical Company*³³ convidou o *Army Air Corps*³⁴, a USN e empresas civis para participar da fabricação do primeiro reator nuclear de potência. Naquela ocasião, Rickover foi selecionado como responsável pelos estudos da propulsão nuclear embarcada em meios navais. À medida que tinha contato com o novo conhecimento, ele percebia a necessidade de mudança na USN para que fosse desenvolvida e incorporada a propulsão nuclear em seus meios navais.

Além disso, começavam seus questionamentos com relação à adequabilidade dos processos de captação, seleção e treinamento de pessoal da USN daquela época para que os elevados níveis de comprometimento com a segurança fossem dogmaticamente seguidos.

Embora ainda sem uma clara definição sobre a intenção de utilização da energia atômica como propulsão naval, a USN enviou um grupo de Oficiais, cujo mais antigo era o então *Captain* Rickover, para iniciar os estudos na área nuclear nas

33 Empresa privada dos EUA que operou parte das infraestruturas de *Oak Ridge*, no distrito de *Manhattan*.

34 Embora tenha dado origem à Força Aérea dos EUA, permaneceu como Arma de Combate do Exército dos EUA até 1947

instalações de *Oak Ridge*, anteriormente o berço do projeto *Manhattan*.

Destaca ainda Blair (1954) que, desde o início, havia uma cisão na USN com relação ao tema. Algumas autoridades acreditavam que não deveriam jamais construir meios navais com propulsão nuclear. Outras acreditavam que a instituição deveria possuí-los, mas em um futuro distante. Porém, uma pequena parcela acreditava na necessidade imediata de emprego da nova tecnologia a bordo de seus navios.

Acrescenta ainda Blair (1954) que essa divergência de entendimento se expandia para as demais camadas da USN, nas quais as diferentes concepções se misturavam. De um lado, Oficiais e cientistas mais antigos, que haviam trabalhado exaustivamente durante a 2GM, pareciam ser contra à introdução da nova tecnologia, sobretudo, segundo o autor, em função do desgaste causado pelo exercício de suas atividades anteriores. Por outro lado, alguns acreditavam que o projeto falharia e não demonstravam interesse em atrelar suas carreiras a um insucesso. Havia também os entusiastas – geralmente os mais jovens - que entendiam a energia atômica como a resposta clara para os futuros problemas que a USN enfrentaria. Esses, imediatamente, se voluntariaram para participar do Programa Nuclear.

Outro aspecto que merece destaque é apresentado pelo próprio Rickover (1979). A abordagem de desenvolvimento do programa com a divisão de responsabilidades em diferentes setores da USN – algo usual àquela época - seria um fator de fraqueza para o seu sucesso. Segundo ele, a fragmentação do programa de propulsão nuclear em diversas partes — cada uma sob a responsabilidade de setores distintos, como pesquisa e desenvolvimento, construção, treinamento, operação e manutenção — não seria adequado para que a USN alcançasse a ambicionada propulsão nuclear. Argumentava ainda que essa separação de responsabilidades, embora comum na USN durante o desenvolvimento de novos projetos, poderia prejudicar a integração das diferentes áreas e, consequentemente, a eficácia do programa como um todo.

Nesse complexo cenário, conforme relatam Hewlett e Duncan (1974), Rickover se destacou como uma figura central. Para alguns membros da USN, ele era percebido como alguém que buscava poder pessoal, ocultando suas verdadeiras intenções por trás das preocupações com os perigos das plantas de propulsão nuclear. Em contrapartida, outros viam sua meticulosa atenção ao *design*, desenvolvimento e testes como um reflexo genuíno de sua preocupação com a

segurança e a integridade do programa.

Apesar de enfrentar uma resistência interna considerável, Rickover conseguiu cultivar na USN um senso de urgência em desenvolver um submarino com propulsão nuclear, ressaltando aspectos cruciais como segurança, resistência e velocidade submersa. Ele utilizou esses argumentos de maneira estratégica para influenciar os tomadores de decisão, assegurando assim o financiamento indispensável para essa empreitada audaciosa.

Uma perspectiva que complementa essa análise é apresentada por Gillcrist (2006), que assegura que Rickover compreendia a necessidade de uma mudança cultural profunda na USN para que o programa de desenvolvimento nuclear fosse verdadeiramente bem-sucedido. Segundo o autor, essa transformação exigiria a formação de um corpo especializado, constituído por profissionais que aliassem habilidades técnicas com atitudes e comportamentos radicalmente diferentes dos que eram predominantes nos meios convencionais após a 2GM.

Essa reflexão se solidifica na convicção de Rickover de que uma transição da estrutura organizacional existente para uma nova USN se fazia absolutamente crucial. Uma vez que a base das tripulações era composta por membros da força de submarinos convencionais, imbuídos de suas tradições e convencidos de sua eficácia nas vitórias da guerra, ele sabia que novas atitudes precisariam ser cultivadas para que a propulsão nuclear pudesse não apenas existir, mas prosperar.

Surgia assim, na USN, uma dialética, na qual confrontavam entre si percepções antagônicas e excludentes para o destino da USN: a necessidade ou sua negativa, no que diz a respeito à energia nuclear. O desenvolvimento deveria ser urgente ou adiado? Haveria a real necessidade de reformulação cultural da USN?

Rickover compreendia que o domínio e o controle das variáveis envolvidas no programa da propulsão nuclear naval passavam por garantir novos processos de seleção de pessoal, superação de questões técnicas e reformulações organizacionais da USN. Sua estratégia seria a solidificação de procedimentos robustos, através dos quais a segurança nuclear e a efetividade do novo submarino fossem alcançadas. Tais processos, na visão de Rickover, não estavam presentes na USN naquele momento.

Portanto, com relação ao modelo de Kurt Lewin, entende-se que a desconfiança com relação à inadequabilidade do *status quo* já havia sido percebida por Rickover desde seus estudos em *Oak Ridge*.

A tarefa enfrentada pelo Almirante Rickover durante a fase de descongelamento para a mudança foi, além de provocar a desconfiança sobre a validade do *status quo* em sua equipe, trabalhar com a difícil dialética envolvida nos discursos a favor do desenvolvimento do programa nuclear e contra ele. A tarefa de lidar com a dicotomia no planejamento estratégico da USN foi sedimentada e vencida por Rickover, valendo-se de sua competência técnica, do desenvolvimento de equipe e do fator político a seu favor.

3.1.2 Ansiedade de sobrevivência

Do Capítulo anterior, depreende-se que a ansiedade de sobrevivência para promover mudanças culturais em organizações se manifesta quando seus membros percebem que as práticas, conhecimentos ou comportamentos atuais já não garantem o sucesso futuro. Esse sentimento é desencadeado pela percepção de que a organização ou seus integrantes podem enfrentar riscos significativos se não houver mudanças.

Uma vez que o nível político havia sido convencido da necessidade da propulsão nuclear, Rickover precisava garantir que a lembrança negativa das bombas atômicas fosse dissociada da nova abordagem da propulsão nuclear.

Oliver (2014) enfatiza que, sob a perspectiva de Rickover, a responsabilidade pelo futuro da energia nuclear na propulsão naval estava ancorada na segurança e na necessidade de se distanciar da imagem negativa que os eventos de Hiroshima e Nagasaki haviam deixado. Com esse entendimento, Rickover assumiu pessoalmente a responsabilidade de desenvolver o programa, com foco incansável na segurança, ciente de que superar os obstáculos exigiria que ele se tornasse uma referência de confiabilidade, tanto para o público quanto para as esferas políticas.

Em 1979, durante uma audiência no Congresso dos EUA, Rickover, dirigindo-se aos congressistas *do Committee on Science and Technology*, declarou que os problemas na área nuclear “não podem ser solucionados com a aderência a um ou dois procedimentos. A segurança do reator requer um comprometimento total ao conceito que expressa que todos os elementos são considerados importantes e que cada um, individualmente, deve ser constantemente reforçado” (Rickover, 1979, p.7).³⁵

35 Tradução do autor para o original em inglês: “*Reactor safety requires adherence to a total concept wherein all elements are recognized as important and each is constantly reinforced*”

Oliver (2014) também destaca que essa abordagem guiou Rickover na seleção de pessoal. Ele buscava líderes, tanto militares quanto civis, que estivessem comprometidos com a segurança e possuísem a capacidade cognitiva e intelectual para se desenvolver tecnicamente. Os aspectos comportamentais eram vistos como mais valiosos do que diplomas acadêmicos. Os profissionais escolhidos para o projeto precisavam compreender a real necessidade de seguir as práticas e processos estabelecidos por Rickover.

Consciente dos riscos técnicos envolvidos nessa empreitada, Rickover selecionava e treinava pessoas que se alinhavam aos seus próprios conceitos, fundamentados na mitigação de riscos e na consciência de que a inovação era imprescindível.

Rickover (1979) afirma que, na fase inicial do programa de desenvolvimento da planta nuclear embarcada, percebeu que seria necessário obter a excelência na qualificação para os operadores nucleares. Destacou que, além da sólida formação acadêmica, somente aqueles com determinadas habilidades mentais e capacidade de julgamento estariam aptos a entender as responsabilidades públicas assumidas ao operar um reator nuclear. Ressalta ainda que o programa de seleção e os processos de treinamento foram moldados de modo a atender essas considerações.

De forma contundente, afirma ainda Rickover (1979) que reconheceu, logo no início do programa, que os procedimentos em uso na USN para seleção e aprovação de candidatos não seriam adequados para o programa nuclear (Rickover 1979, p 27).

Acrescenta que tampouco havia como seguir procedimentos usuais de seleção e treinamento nos meios civis, sendo mandatório desenvolver métodos próprios para acessar candidatos com as características julgadas corretas e prepará-los para a operação das plantas nucleares. Dessa forma, segundo o próprio Rickover, era esperado uma grande taxa de atrição no programa, fruto, segundo destaca, da inexperiência dos jovens e de antiquados métodos de treinamento da USN àquela época.

Outra visão semelhante é apresentada por Hewlett e Duncan (1974) ao sublinhar que Rickover acreditava em processos seletivos de Oficiais que combinassem avaliação de competências técnicas com comportamentos específicos. Para os autores, Rickover entendia que a junção dessas competências seria vital para o sucesso e a segurança das operações de submarinos nucleares.

Dessa forma, Hewlett e Duncan (1974) ressaltam que a busca por profissionais

com comportamentos adequados - por algumas vezes resumidos por Rickover como senso de responsabilidade - era de extrema importância para o projeto. Essa convicção se refletia em um processo de recrutamento e avaliação marcado pelo rigor. Rickover não se limitava a avaliar as habilidades técnicas dos candidatos; ele incorporava elementos que revelassem as características pessoais e profissionais de cada um.

Os mesmos autores observam ainda que, ao conduzir pessoalmente as entrevistas, Rickover demonstrava seu compromisso inabalável com a qualidade do processo seletivo. Durante as entrevistas, o Almirante ia além da simples identificação do conhecimento técnico do candidato, concentrando-se também em aspectos essenciais, como liderança e maturidade emocional. Percebe-se, segundo os autores, que Rickover entendia que a operação de um submarino nuclear exigia uma combinação de competência técnica, habilidades interpessoais e um forte senso de responsabilidade.

Conforme Oliver (2014) relata, Rickover reconhecia a necessidade de localizar e recrutar milhares de indivíduos para seu programa, abrangendo profissionais desde o projeto de engenharia até a operação e manutenção do submarino. Era crucial que cada pessoa tivesse um conhecimento profundo em engenharia nuclear e gestão, além da determinação necessária para liderar marinheiros em situações arriscadas.

Oliver (2014) ainda acrescenta que Rickover não exigia que os selecionados se tornassem gênios técnicos; ele buscava líderes potenciais que pudessem aprender a engenharia necessária, insistindo que seguissem seus princípios conservadores de engenharia em sua prática diária.

Para tal, Rickover tomou uma decisão surpreendente: em vez de selecionar engenheiros e tentar ensiná-los habilidades de liderança, optou por recrutar líderes natos que pudessem aprender sobre engenharia.

Ao estabelecer seus critérios de segurança e selecionar candidatos com base em sua aderência a esses critérios, Rickover criou um entendimento comum de que seguir suas recomendações e determinações era crucial. Ele transferiu para essa parcela da USN a percepção de que a sobrevivência do projeto estava intrinsecamente ligada à superação de conceitos e procedimentos anteriormente adotados pela instituição. Essa conformidade não apenas qualificava os indivíduos para a admissão no projeto, mas também era essencial para sua permanência nele.

Ao enfatizar a necessidade de um comprometimento total com a segurança e

a seleção de líderes que possuísem habilidades técnicas e características comportamentais adequadas, Rickover estabeleceu um padrão rigoroso que moldou a cultura organizacional na USN. Sua visão de que a sobrevivência do projeto estava intimamente ligada à disposição de desafiar práticas estabelecidas e ao compartilhamento dessa visão entre os novos membros da equipe destaca a importância de Rickover como um verdadeiro pilar da mudança cultural.

Assim, percebe-se um aspecto que confirma a existência da ansiedade de sobrevivência proposto pelo modelo teórico de Kurt Lewin, pois Rickover entendia que seriam necessárias alterações estruturais para que fossem incorporados e operados os meios nucleares de maneira segura e eficaz. Caso não ocorressem, conforme depreende-se do próprio Rickover (1979), o programa da propulsão nuclear estaria em risco.

Em conclusão, a ansiedade de sobrevivência está presente no processo de transição em estudo. Ao captar, selecionar, treinar e qualificar os membros do projeto da propulsão nuclear, Rickover enraizava neles a clara ligação entre segurança e a sobrevivência do projeto nuclear, enfatizando que a quebra de qualquer atitude que os afastassem dessa abordagem resultaria em penalidades, incluindo o desligamento da área nuclear.

3.1.3 Segurança psicológica

Conforme apresentado, o conceito de segurança psicológica refere-se a um ambiente onde diferentes visões sobre o estado atual de uma organização podem ser debatidas abertamente e sem reservas. Esse espaço de discussão é fundamental, pois não apenas fomenta a disseminação de ideias, mas também expande a ansiedade de sobrevivência, um tema que já abordamos anteriormente.

A conduta de Rickover à frente do programa da propulsão naval nuclear visava estabelecer um processo inovador de captação, seleção, treinamento e qualificação de pessoal, com a intenção de agregar ao programa nuclear profissionais que pudessem construir bases sólidas para o uso seguro e sustentável da energia nuclear na propulsão naval, fomentando uma nova cultura na USN.

Bierly e Spender (1995), especialistas na área de Gestão, enriquecem essa perspectiva ao afirmar que organizações cujo trabalho envolve atividades de alto risco, ao serem alicerçadas em culturas organizacionais voltadas à mitigação de

falhas, têm uma propensão maior a se transformar em entidades de alta confiabilidade.

Segundo Duncan (1989), o coração do projeto de propulsão naval nuclear era a *Naval Reactors*³⁶ (NR). Naquele ambiente de trabalho — que em 1957 contava com 127 pessoas — a distinção entre ser militar ou civil se tornava irrelevante. Deliberadamente, Rickover incentivou seus integrantes a acreditarem que a competência técnica deveria se sobrepor a qualquer padrão hierárquico, estabelecendo a premissa de que a posição de um indivíduo dentro da organização era determinada por sua capacidade técnica e pelo esforço individual dedicado ao trabalho. Para o autor, sob a liderança de Rickover, a NR foi estruturada para funcionar como uma equipe eficaz, fortemente alinhada aos princípios de segurança que seu líder defendia.

Duncan (1989) destaca ainda que Rickover era amplamente reconhecido pela ênfase que dava à responsabilização individual de cada membro de seu programa. Para ele, uma falha era suficiente para levantar dúvidas sobre a capacidade de julgamento de um indivíduo e, em alguns casos, erros específicos poderiam resultar em desligamento do projeto, incluindo a remoção de tripulantes de submarinos nucleares, independentemente do tempo e dos recursos financeiros investidos em sua seleção e treinamento.

Embora essa postura rigorosa em relação ao pessoal pudesse ser interpretada como inflexível, ela refletia seu compromisso inabalável com dois objetivos essenciais definidos por ele: a segurança nuclear e a eficácia dos produtos de engenharia.

Tal perspectiva é reforçada pelo próprio Rickover (1979), que, ao discutir os princípios de sua abordagem com a equipe, enfatizava que o tratamento de falhas deveria ser encarado como uma prioridade absoluta. Ele ressaltava a importância de realizar constantes verificações de desempenho do pessoal, afirmando que aqueles que não atingissem seus padrões de excelência deveriam ser desligados do programa.

No entanto, Duncan (1989), sublinha que nem todos os técnicos, engenheiros e militares compartilhavam as mesmas perspectivas técnicas e, frequentemente, surgiam debates entre os membros da equipe e Rickover. Tal postura era incentivada

36 Organização militar da USN responsável [...] por todos os aspectos da propulsão nuclear da Marinha, incluindo pesquisa, projeto, construção, testes, operação, manutenção e disposição final das usinas de propulsão nuclear navais [...].

por Rickover, embora deixasse claro que não seriam toleradas flexibilizações das normas de segurança estabelecidas. Em outras palavras, caso não houvesse relaxações em regras de segurança, nem sempre a palavra técnica de Rickover prevalecia. Essa dinâmica revela a existência de um ambiente favorável à apresentação e discussão de visões distintas e, por vezes, até antagônicas sobre um mesmo assunto.

À medida que novos profissionais, com as características específicas definidas por Rickover, eram selecionados e integrados ao programa — projetistas, operadores nucleares ou submarinistas — a percepção de que a NR oferecia as condições necessárias para que realizassem suas tarefas, livres de interferências externas, se expandia.

Portanto, apesar do rigor de Rickover em relação à qualidade do trabalho de sua equipe ter sido amplamente reconhecido, o ambiente que ele criou proporcionava condições para que os membros considerados aptos pudessem atuar de forma independente, sempre em busca da excelência na propulsão nuclear. Esse cenário ajudou a estabelecer a segurança psicológica necessária para que os integrantes do programa enfrentassem as mudanças culturais que se aproximavam.

Em resumo, esta seção do Capítulo destacou que a mudança cultural na USN, sob a perspectiva do modelo teórico proposto, se alinhou aos princípios da fase de Descongelamento. Foram estabelecidos os elementos essenciais para a indução de ansiedade de sobrevivência, conforme sugerido pelo modelo. Essa indução foi agregada à desconfiança em relação à validade do *status quo* e apoiada pela segurança psicológica dos envolvidos no processo de transição.

Destaca-se como pontos fortes das descobertas do Capítulo a importância dada pelo Almirante Rickover em seus processos seletivos, os quais, de forma pouco usuais, se distanciavam de processos conhecidos na USN, sem que houvesse tampouco um paralelo na iniciativa privada. Além disso, o ambiente de trabalho proporcionado por Rickover era caracterizado por uma complexa dualidade: o rigor técnico na aderência à procedimentos e a liberdade criativa e questionadora franqueada aos seus integrantes. Assim, criaram-se as bases necessárias para avançar para a próxima fase do modelo, conhecida como Movimento, que será explorada na seção seguinte.

3.2 SEGUNDA ETAPA DO MODELO DE KURT LEWIN – MOVIMENTO

Por meio da reflexão de diferentes autores sobre o processo de mudança cultural ocorrido na USN, o presente item do Capítulo verifica se os conceitos relacionados com a segunda etapa do modelo de mudança cultural utilizado esteve presente na USN em seu período de transição para os submarinos nucleares. Para fins metodológicos, a fase de Movimento é dividida em dois componentes: direcionamento claro para novos comportamentos e padrões e avaliação das “forças” envolvidas no processo de mudança.

3.2.1 Direcionamento claro dos novos comportamentos e padrões

Conforme apresentado no capítulo anterior, uma visão clara dos objetivos a serem alcançados é fundamental para que os indivíduos modelem seus comportamentos, alcançando padrões mais aceitáveis às novas características de conduta. Ao atingir o coletivo de pessoas, a fase de movimento se robustece e a mudança em curso ganha força.

Rickover (1979), em sua audiência no *Committee on Science and Technology* do Congresso dos EUA, inicia seu discurso informando aos congressistas que a USN possuía 115 submarinos com propulsão nuclear, dos quais 41 eram lançadores de mísseis balísticos e 74 submarinos de ataque. Somados aos porta-aviões e aos demais navios de superfície, àquela época, os EUA possuíam 127 meios nucleares. O Almirante destaca ainda que essas marcas foram alcançadas sem um único acidente ou exposição nuclear significativa ao ambiente. Esses números, por si só, são um forte indício do sucesso alcançado pelo Almirante em seu programa de propulsão nuclear.

No entanto, a afirmação de Rickover pode ser questionada, uma vez que houve dois acidentes com submarinos nucleares até aquele momento. Oliver (2014) relata que, em 5 de junho de 1968, todos a bordo do USS Scorpion (SSN-598) morreram quando o submarino afundou nas proximidades dos Açores. Prossegue o autor:

[...] Após uma longa investigação, nenhuma causa definitiva da tragédia foi encontrada. A investigação determinou que o Scorpion parecia estar cumprindo procedimento para retorno à cota periscópica, quando uma explosão fatal, de causa indeterminada, ocorreu. Alguns disseram que um submarino soviético deveria ser o culpado. Outros postularam que o Scorpion

enfrentou mau funcionamento de um torpedo. Alguns consideraram uma explosão de bateria, mas ninguém conseguiu definir a causa. Sempre senti que os investigadores fecharam os olhos para a causa mais provável, porque não queriam reconhecer seu próprio envolvimento nessa tragédia. Eu havia encaminhado meu relatório sobre a Condição *Baker*³⁷ para algumas das mesmas pessoas responsáveis pela investigação do Scorpion. [...] (Oliver (2014 p. 52))³⁸

A passagem acima, extraída de Oliver (2014), faz referência a um procedimento de condução de submarinos na USN, conhecido como condição *Baker*. O autor descreve que, ao cumprir o procedimento para superfície, seja em situações de emergência ou rotineiras, o protocolo aprendido pelos submarinistas de meios convencionais determinava o fechamento imediato de todas as portas estanques e a interrupção de toda a ventilação a bordo. No entanto, o autor relata que tal procedimento, embora tenha se mostrado vital para a operação dos submarinos convencionais durante o combate, não era adequado para os novos meios nucleares.

Sua argumentação fundamenta-se no fato de que, caso tal procedimento ocorresse durante o processo de carga das baterias, as consequências seriam distintas quando comparados os submarinos nucleares e os convencionais.

Oliver (2014) acrescenta que, no caso dos submarinos convencionais, os motores a diesel responsáveis pela carga das baterias estariam em funcionamento e os níveis de hidrogênio a bordo dificilmente alcançariam os temíveis 8%³⁹ de concentração, uma vez que o submarino somente carrega suas baterias durante o esnórquel, condição na qual um submarino convencional expõe à superfície um mastro para captação de ar puro. Assim, a atmosfera a bordo é renovada, já que os motores a diesel consomem o ar contaminado a bordo, enquanto o ar fresco é arrastado para dentro por meio do vácuo gerado pelo funcionamento desses motores.

Por outro lado, a carga de manutenção das baterias do submarino nuclear pode, segundo o autor, ser realizada enquanto o submarino está mergulhado, pois

37 Condição na qual é ordenado o fechamento imediato de todas as portas estanques, flapes do sistema de ventilação e parada toda a ventilação de bordo. Tal procedimento era adotado no retorno à cota periscópica (cota na qual é possível um submarino convencional carregar suas baterias) ou quando houvesse uma necessidade do submarino fazer-se à superfície em emergência.

38 Tradução do autor para o original em Inglês: “*After a long investigation, no definite cause of the tragedy was found... Others postulated that Scorpion must have had a malfunctioning torpedo and been attempting to turn in order to cause the torpedo to shut down. Some considered a battery explosion, but no one was able to imagine the cause... I always felt that the investigators closed their eyes to the most likely cause because they did not want to acknowledge their own involvement in this tragedy... I had forwarded my letter about Condition Baker via some of the same people responsible for the Scorpion investigation*”

39 Percentual de concentração de hidrogênio na qual este gás torna-se explosivo.

não há necessidade do uso dos motores a diesel. Por não haver o uso dos motores diesel, não há a consequente renovação da atmosfera de bordo. Assim, caso ocorra a necessidade de vir à superfície em uma emergência durante uma carga rotineira em um submarino nuclear, o procedimento enraizado nos convencionais elevaria a taxa de hidrogênio a valores imprevisíveis, pois todo o fluxo de ar seria interrompido de forma abrupta.

Ainda segundo Oliver (2014), destacando sua experiência a bordo de um submarino nuclear de ataque da USN, uma emergência ocorreu durante uma carga de baterias de rotina, enquanto o submarino estava mergulhado, elevando o percentual de concentração de hidrogênio a níveis perigosos. O autor, atuando como Chefe de Máquinas daquele submarino percebeu, então, que o procedimento utilizado era inadequado para submarinos nucleares.

O Comandante relatou o ocorrido à Cadeia de Comando Operativa e, de antemão, estabeleceu que o procedimento não mais seria adotado a bordo daquela embarcação. No entanto, o autor se surpreendeu em seu embarque seguinte, no USS *Nautilus*, ao deparar-se com o mesmo procedimento, anteriormente considerado inadequado e potencialmente explosivo. O autor inferiu que suas observações à época não foram aceitas pela Cadeia de Comando e que o relatório não havia chegado a Rickover.

Destaca o autor:

[...] minha carta não foi enviada ao Almirante Rickover, mas sim ao pessoal de engenharia da Marinha, principalmente composto por submarinistas de meios à diesel e Oficiais do corpo de engenheiros. Infelizmente, pois esses indivíduos ou não entendiam ou estavam relutantes em aceitar quão radicalmente diferente era a nova tecnologia [...] (Oliver, 2014 p.52)⁴⁰.

Oliver (2014) argumenta que, naquele momento, a mudança cultural estava em andamento e coexistiam duas culturas distintas: uma resultante do sucesso demonstrado pelos submarinistas convencionais em combate e a outra, praticada pelos submarinistas treinados para operar as plantas nucleares embarcadas.

Para o autor, os submarinistas de meios convencionais eram mais propensos a assumir riscos, pois as limitações de suas plataformas os levaram a adotar condutas

⁴⁰ Tradução do autor para o original em inglês: “My letter went not to Admiral Rickover but rather to the Navy engineering staff principally comprising diesel submariners and engineering duty officers. Unfortunately, because these individuals either did not understand or were unwilling to accept how radically different was the new technology”

mais ousadas. Por outro lado, Oliver (2014) destaca que um comportamento oposto era induzido por Rickover, que deixava claro que riscos desnecessários não deveriam estar presentes na condução das plantas nucleares.

Segundo Rickover (1979), os submarinistas a bordo de meios nucleares deveriam compreender que as consequências de erros extrapolariam não apenas o ambiente a bordo, mas também a própria USN, transformando um pequeno deslize em um potencial acidente nuclear que colocaria em risco o programa nos EUA.

Para Oliver (2014), a forma clara com que Rickover abordava o assunto da segurança nuclear e seus exaustivos treinamentos de procedimentos foram partes fundamentais do processo de mudança cultural ocorrido na USN. Por meio de seus controversos — porém exitosos — processos seletivos, da repetição de exercícios e da constante reavaliação de procedimentos, Rickover deixava evidente para todos os envolvidos no programa que os comportamentos anteriores não eram mais aceitos e que o caminho a ser seguido — ao menos como filosofia — era aquele por ele determinado. O autor acrescenta que “[...] navegar em submarinos seria ainda mais traiçoeiro hoje se o Almirante Rickover não tivesse alterado dramaticamente a cultura dos submarinistas. Ele tornou mortes descuidadas inaceitáveis. Sua luta foi longa e difícil [...]” (Oliver, 2014, p. 49)⁴¹.

De acordo com Oliver (2014), a filosofia para condução entre submarinos convencionais e nucleares não é simplesmente a escolha entre uma cultura certa em substituição a outra errada. A questão central, para o autor, está ligada à inadequabilidade dos comportamentos aceitáveis – até certo modo desejáveis – dos submarinistas convencionais quanto levados ao meio de propulsão nuclear.

Ainda segundo Oliver (2014), o surgimento de culturas distintas no âmbito da Força de Submarinos da USN estava ligado aos benefícios que os novos meios nucleares proporcionaram às tripulações no combate. Sua maior velocidade e discrição, aliados a melhores sistemas de combate, conferiram vantagens táticas aos submarinos nucleares em relação aos meios convencionais. Por outro lado, por não dispor de tais atributos na mesma escala que os nucleares, os submarinistas de meios convencionais geralmente precisavam se expor a maiores riscos, o que, por fim, moldou a cultura daquela vitoriosa Força de Submarinos durante a 2GM.

Esse choque cultural não estava apenas presente nas tripulações. Outro

41 Tradução do autor do original em inglês: “*It would be even more treacherous today had not Admiral Rickover dramatically altered submarine culture. He made careless deaths unacceptable.*”

acidente de submarino culminou na perda do meio, da tripulação e do pessoal envolvido no teste a bordo do USS *Thresher*. Segundo Oliver (2014), em abril de 1963, ao realizar testes após um reparo, o submarino foi perdido quando uma solda em uma tubulação de água salgada sob pressão se rompeu, alagando o submarino mais rapidamente do que o sistema de ar de alta pressão conseguia esvaziar os tanques de lastro. As investigações do acidente apontaram que o incidente não havia sido um evento isolado, tendo sido observado em algumas outras ocasiões, embora sem causar danos à integridade dos meios ou das tripulações. Como conclusão, a investigação destacou relaxações nas inspeções de solda de tubulações, que aceitavam determinadas trincas nos cordões de solda que, de fato, não deveriam ser toleradas.

Destaca-se que a construção e os reparos dos submarinos eram realizados por outras organizações da USN, não sendo de incumbência da NR e, portanto, poderiam seguir procedimentos distintos dos adotados para as plantas nucleares gerenciadas por Rickover.

Observa-se nesse contexto um indício de descompasso entre as preocupações relacionadas à segurança: de um lado os profissionais da NR, treinados sob os conceitos de Rickover e, do outro, os demais setores da USN responsáveis pelo restante dos submarinos.

A partir da leitura de Oliver (2014), depreende-se que esse descompasso resultava de culturas distintas — uma voltada à segurança e ao rigor, e outra mais flexível em suas abordagens — que, naquele momento, se encontravam em atrito.

Oliver (2014) acrescenta que Rickover ainda não havia vencido, até aquele momento, a batalha para alterar a cultura na USN. A segurança dos submarinos não era prioridade para os estaleiros envolvidos nas suas construções. O autor entende que a tecnologia presente nos novos submarinos estava, de certa forma, pressionando a tática de maneira mais acelerada do que a percepção do risco associado à operação de reatores embarcados era compreendida pela USN. Segundo ele, Rickover tinha a clara convicção de que seria imperativo adotar a segurança como critério dominante em todos os aspectos relacionados à operação dos meios nucleares.

Relata Oliver (2014) que não seria possível que apenas os tripulantes formados com o rigor de Rickover fossem os fiscais de todas as atividades de construção e manutenção envolvidas em um submarino nuclear. Os próprios trabalhadores dos

estaleiros deveriam absorver a cultura de segurança defendida pelo Almirante Rickover. O autor reforça sua crítica ao revelar que o processo de construção e manutenção dos submarinos apresentava falhas. Segundo o autor:

[...] naquele momento, em vez de impor cuidado e atenção extras, o Departamento de Navios⁴² parecia propenso a ceder a autoridade técnica dos submarinos a qualquer estaleiro que possuísse um conjunto de chaves métricas. Este não era um problema menor. A maioria dos Oficiais de submarinos nucleares acreditava que a delegação livre do Departamento de Navios era uma maneira certa de fazer mais submarinistas morrerem. Em contraste, os submarinistas de meios a diesel estavam confortáveis com essa abordagem [...]. (Oliver 2014 p.46)⁴³.

Para Oliver (2014), diante da impossibilidade da onipresença de Rickover em todos os estaleiros, fiscalizando pessoalmente todas as construções e reparos, os Oficiais nucleares, já conscientes das responsabilidades envolvidas com a propulsão nuclear, perceberam que seria necessário o seu completo envolvimento nas atividades de construção e reparo, assumindo claramente o controle técnico do submarino, tarefa que, de fato, deveria ser de responsabilidade dos estaleiros. Tal atitude teve como objetivo controlar as decisões sobre o reparo e a construção de modo que as atividades técnicas fossem menos afetadas por urgências orçamentárias ou pelos cronogramas dos estaleiros.

Segundo Oliver (2014), à medida que aumentava o quantitativo de militares formados de acordo com as diretrizes de Rickover e que as falhas de engenharia e gestão dos estaleiros eram expostas, discutidas e reduzidas, a cultura promovida pelo Almirante Rickover expandia-se para todos os aspectos que envolviam o submarino nuclear.

Percebe-se assim, um forte indício de que o processo de mudança cultural promovido por Rickover teve suas bases na seleção de pessoal adequado às responsabilidades futuras e nos sólidos processos de treinamento das tripulações.

Dessa forma, sob a luz da segunda etapa do modelo teórico de Lewin (movimento), observa-se que o condicionante do modelo — direcionamento claro dos

42 Organização responsável pelos contratos e fiscalizações das construções e manutenção de maiois da USN.

43 Tradução do autor para o original em inglês: “*the Bureau of Ships appeared prone to cede submarine technical authority to any iterant shipyard possessing a set of metric wrenches. This was not a minor problem. Most nuclear-submarine officers believed the Bureau of Ships’ freewheeling delegation was a sure way to get more submariners killed. In contrast, diesel submariners were comfortable with this approach.*”

novos comportamentos e padrões — esteve presente, desempenhando um papel crucial durante o atrito das culturas antagônicas. Havia um grande risco de questionamentos dos métodos e diretrizes do Almirante Rickover, uma vez que, como visto anteriormente, seus conceitos não eram uma unanimidade na USN. Portanto, um envolvimento autêntico dos militares e civis treinados por Rickover representou um importante motor nesse processo de transição, superando comportamentos e padrões antigos, o que, como visto, não foi trivial.

Como mencionado pelo próprio Rickover (1979), o programa nuclear era um caso de sucesso nos EUA. De certo modo, embora dois submarinos e suas tripulações tenham sido perdidos, em nenhum momento foi questionada a segurança do reator, nem como causa dos naufrágios, nem como risco nuclear pelo fato de seus reatores estarem submersos desde os acidentes. Até hoje, as regiões onde ocorreram as fatalidades são monitoradas em busca de potenciais danos ao ambiente em função de vazamentos de material nuclear. Por nada que questionasse a segurança nuclear ter sido constatado, Rickover provou, da forma mais indesejável, que seus critérios de engenharia, gestão de programas e gestão de pessoal estavam corretos. De maneira inusitada, embora trágicos, é possível inferir que os acidentes ocorridos e sua desvinculação das plantas nucleares reforçaram a credibilidade do Almirante.

Entende-se, então, que o sucesso do programa teve como responsável principal o padrão imposto por Rickover no que se refere à segurança nuclear, destacando-se o rigor dos processos seletivos, dos treinamentos e dos critérios de projeto ligados ao projeto do reator. É importante lembrar que a sociedade via a propulsão nuclear como uma indesejável lembrança das bombas lançadas no Japão.

Rickover (1979) indica que um programa complexo, como o da propulsão nuclear, tem maior probabilidade de sucesso à medida que integra, de forma equitativa, diversos fatores. O foco em um ou mais aspectos, em detrimento de outros, não levaria o programa ao sucesso alcançado.

Na opinião de Rickover (1979), a manutenção do programa nuclear dividido entre diferentes subordinações na USN dificultaria essa visão global e não traria os resultados alcançados. Na visão do Almirante, “[...] a compartimentalização de

responsabilidade, típica em tarefas governamentais, representa, na prática, a não responsabilização de ninguém” (Rickover, 1979, p. 9)⁴⁴.

Com relação aos critérios de projeto, Rickover (1979) deixa claro que o estabelecimento de parâmetros conservativos de engenharia foi uma prática fundamental no desenvolvimento da propulsão nuclear naval. O Almirante destaca ainda alguns pontos que representam tal aspecto: projetar para a pior situação possível, oferecer redundâncias aos sistemas, projetar o reator de modo a acomodar uma maior faixa de transientes de potência, simplicidade de projeto, uso de protótipos em terra para treinamento e teste de transientes e controle de qualidade rigoroso sobre os fabricantes. Rickover (1979) acrescenta que deve ser estabelecido um programa robusto de auditorias, realizadas por pessoal especificamente qualificado para tal.

Embora essas recomendações pareçam óbvias, Rickover (1979) garante que as seguir a cada dia, em todos os aspectos, é uma tarefa que exige que tais conceitos estejam enraizados no pessoal envolvido. Como exemplo, o Almirante cita que, por diversas vezes, sua equipe foi instada a reduzir a quantidade de blindagem de suas plantas nucleares, a fim de obter uma redução de peso e, conseqüentemente, melhorar a performance do submarino. Segundo ele, essa prática não foi adotada, pois entendia que nenhum ganho de desempenho do submarino deveria ser obtido à custa de relaxações nos critérios de segurança.

Sob o ponto de vista do pessoal, as práticas de seleção e treinamento de Rickover mostraram-se tão importantes quanto os critérios técnicos de engenharia. O Almirante considerava que o treinamento adequado das pessoas corretas era tão essencial quanto qualquer outro aspecto de engenharia ou física.

Rickover (1979) afirmou que o processo seletivo discutido na seção anterior deste Capítulo permaneceu com a mesma filosofia desde o início. Como as primeiras tripulações dos submarinos nucleares eram oriundas, em sua maioria, dos submarinos convencionais, foi necessária uma adequação das atitudes daqueles militares. Embora suas atitudes fossem corretas para um meio convencional, eram consideradas inadequadas para um submarino de propulsão nuclear. Para contornar as diferenças na abordagem de segurança, os novos integrantes do projeto, embora

44 Tradução do autor para o original em inglês: “*This kind of compartmentalization of responsibility is typical in government work, but the practice of having shared responsibility really means that no one responsible*”

impregnados por uma cultura de meio convencional, ao ingressar no programa nuclear, tinham claramente as orientações de conduta e as consequências de possíveis falhas. Com o passar do tempo, as tripulações já possuíam sua formação como submarinistas no meio nuclear, consolidando, dessa forma, a nova cultura implementada por Rickover.

Face ao exposto, conclui-se que o direcionamento claro dos novos comportamentos e padrões esteve presente no processo em curso na USN. No estudo realizado, conforme abordado por Oliver (2014), evidenciou-se que Rickover enfrentou desafios significativos na implementação de uma mudança cultural eficaz.

As informações levantadas indicaram, em um primeiro momento, que a segurança dos submarinos não era priorizada nos estaleiros, ao menos na mesma medida que as práticas relativas ao reator nuclear, refletindo um descompasso entre a rápida evolução tecnológica e a percepção do risco associado. A mesma discrepância entre culturas foi relatada no que diz respeito ao pessoal de bordo, evidenciando um conflito entre as percepções de segurança. O autor enfatiza que, apesar da pressão exercida pela nova tecnologia, a adoção da segurança como critério dominante não havia sido plenamente incorporada em todos os aspectos relacionados aos meios nucleares.

À medida que mais pessoas — militares e civis — foram incorporadas ao programa, o direcionamento claro de Rickover e o envolvimento autêntico dos integrantes do programa conduziram à difusão das práticas nucleares entre os demais envolvidos na construção, manutenção e operação dos submarinos.

3.2.2 Avaliação das “forças” envolvidas no processo de mudança

Conforme visto no Capítulo 2, de acordo com Lewin (1947), durante a fase de movimento, as “forças” atuantes no processo de mudança em curso devem ser avaliadas, de modo que sejam acomodadas as divergências e a mudança organizacional tome o direcionamento desejado. Dessa forma, os esforços organizacionais tendem a ser concentrados de maneira a direcionar as ações à consecução do novo estado desejado. Tal fato, para Lewin, tem como base a característica instável da cultura organizacional nos momentos de mudança. Esse entendimento é essencial para que os esforços de mudança sejam corretamente direcionados e alinhados com o efeito final desejado.

Nesse sentido, com relação à avaliação das forças envolvidas no processo de mudança, Oliver (2014) traz reflexões a respeito da personalidade dos primeiros integrantes do programa nuclear. Segundo o autor, Rickover recrutou e treinou um grupo especial de pessoas, as quais se mostravam extremamente imbuídas ao trabalho e desejosas do sucesso. O Autor destaca que o programa havia designado para os submarinos pessoas que competiriam entre si, objetivando feitos pessoais.

Recrutar os melhores talentos da USN para trabalhar com energia nuclear solucionou a necessidade de Rickover por líderes ousados e competentes nos submarinos. No entanto, a Oficialidade⁴⁵, compostas por personalidades competitivas, resultou em outros problemas. Para Oliver (2014), “[...] a tarefa de Rickover se assemelhava às tentativas de domar gatos”. (Oliver 2014, p.39)⁴⁶.

Oliver (2014) informa que, no que concerne à política dos EUA, o ano de 1957 iniciou conturbado para a Presidência. Altas taxas de desemprego, protestos internos por questões raciais e as vitórias tecnológicas alcançadas pelo inimigo - a URSS – agitavam o cenário político e a opinião pública. Em 04 de outubro daquele ano, a imprensa Norte Americana divulgava, atônita, a façanha soviética: “a *Sputnik*⁴⁷ dava voltas em torno da Terra!”

O então presidente dos EUA, Dwight D. Eisenhower (1890-1969), reeleito para a presidência naquele ano, necessitava responder à altura ao feito Soviético. Suas opções não eram muitas, pois a economia dos EUA ainda se recuperava dos esforços da guerra. Controlar os gastos militares figurava entre as prioridades do presidente, de modo que novos investimentos, exceto os já aprovados para submarinos, seriam de difícil aprovação política. Portanto, os esforços dos EUA e da USN nos assuntos relativos aos submarinos nucleares permaneciam sustentados financeiramente.

Oliver (2014) destaca que naquele momento surge uma ligação entre a Presidência dos EUA e a Força de Submarinos da USN, através da amizade entre o Ajudante Naval do Presidente dos Estados Unidos, Pete Aurand e o Comandante do USS *Nautilus*, Willian Anderson⁴⁸.

De acordo com Oliver (2014), surgiu a ideia da realização de uma viagem inédita, a travessia do Polo Norte. Ainda segundo o autor, a proposta foi levada ao

45 Conjunto de Oficiais de uma Organização Militar.

46 Tradução do autor para o original em inglês: “*It would be much like herding cats*”

47 Primeiro satélite artificial lançado de terra para o espaço, ocorrido em 4 de outubro de 1957.

48 Segundo Comandante do submarino *Nautilus* – 1957 - 1959.

presidente:

[...] que percebeu que essa missão ao Polo Norte tinha o potencial de recuperar rapidamente a superioridade tecnológica e militar dos EUA aos olhos do público. Ainda mais importante para Eisenhower, não haveria custo extra. Para o Presidente, o *Nautilus* era a resposta assimétrica perfeita ao Sputnik. (Oliver, 2014, p. 37.)⁴⁹

A comissão foi tratada com o maior sigilo possível, excluindo o próprio Almirante Rickover das decisões iniciais.

Oliver (2014) destaca que o assunto somente era conhecido por poucas pessoas nos EUA e que as opiniões técnicas e especializadas de Rickover, assim que foi consultado, foram colocadas de lado, sugerindo, dessa forma, ao menos uma possível discordância sobre a viagem por parte do Almirante.

Porém, mesmo aparentemente discordante a respeito da travessia, destaca o próprio Comandante Anderson (1960), que o Almirante Rickover, agora já ciente da missão, esteve a bordo durante os preparativos para verificar e validar todas as providências para a viagem. Como de praxe, inspecionou tudo, fazendo suas perguntas quase inquisitórias e compartilhando com o Comandante do *Nautilus* alguns procedimentos extremos de operação do reator nuclear, que poderiam ser adotados para condução da planta nuclear em caso de necessidade, afastando-se das recomendações conservadoras habituais para o reator. Para o Comandante do *Nautilus*, estava claro que Rickover, sempre fiel aos seus princípios, havia sugerido que preferia danos sérios às máquinas de propulsão a pôr em risco a tripulação ou o submarino.

Para Oliver (2014), o sucesso da missão de navegação sob a camada de gelo ao Polo Norte foi uma aposta arriscada do nível político. Após o feito, o Presidente dos EUA realizou uma cerimônia na Casa Branca para anunciar ao público missão bem-sucedida. Naquela ocasião, Rickover não estava presente. O feito foi bem explorado pela mídia e, em pouco tempo, o verdadeiro sentido dissuasório da comissão foi percebido: o *Nautilus* mostrou-se capaz de navegar totalmente sem apoio externo e surgir em águas nunca navegadas por um submarino, cruzando a calota Polar Norte.

49 Tradução do autor para o original em Inglês: “*had the potential to swiftly regain technological and military superiority in the public eye. Even more important to Eisenhower, there was no extra cost... For Eisenhower, Nautilus was the perfect asymmetric answer to Sputnik.*”

Naquele momento, a utilização em conjunto dos recentes armamentos nucleares estratégicos, do submarino com propulsão nuclear e da comprovada confiabilidade da propulsão de Rickover, colocou, definitivamente, os demais SSBN como meios dissuasórios desequilibrantes nas relações internacionais.

A vertente política dos reatores de Rickover havia sido posta à prova e obteve sucesso. Embora aparentemente contrariado pela decisão de realizar a comissão, Rickover, segundo Oliver (2014), demonstrou maturidade ao perceber que as forças políticas envolvidas na questão superaram suas recomendações técnicas contrárias quanto à sua realização. Não obstante a insatisfação, o Almirante soube usar o sucesso do feito como fator de força para seu próprio programa, avaliando corretamente que o nível político necessitava dessa missão dissuasória. Assim, Rickover bem utilizou as glórias da comissão como dividendo para sua reputação, passando a ser ainda mais respeitado nos ambientes naval, nuclear e, sobretudo, político.

A despeito da conquista histórica do Comandante Anderson e de sua tripulação para dissuasão dos EUA, destaca Oliver (2014), que o Comandante do *Nautilus*, usando de sua amizade com o Assistente do Presidente dos EUA, pode ter obtido acesso direto à Casa Branca, sem comunicar ao Chefe de Operações Navais e ao próprio Rickover, para propor uma missão para a qual seu submarino não havia sido projetado. Depois da decisão tomada pelo Presidente, o Almirante Rickover, demonstrando entender que aquela “batalha” ele havia perdido, transmitiu ao Comandante do *Nautilus*, secretamente, novos parâmetros de limites de operação do reator e outras instruções complementares. Com isso, Rickover visava reduzir os riscos, que tanto o Presidente dos EUA, quanto o Comandante haviam assumido.

Portanto, Rickover demonstrou naquele momento que, não havendo como reverter a decisão sobre a missão, deveria recolher-se e apoiar, com parâmetros de condução em situações extraordinárias, os quais não eram usuais para condução de bordo. Aparentemente, Rickover avaliou que confrontar-se com o poder político, naquele momento, não traria benefícios ao programa nuclear. Dado o sucesso da missão, a reputação da confiabilidade dos reatores da USN cresceu ainda mais.

Há nessa passagem um claro embate de forças, onde se opuseram as necessidades do nível político frente à prudência técnica. Embora ambas fossem a favor do programa nuclear, a correta avaliação das forças envolvidas na questão e suas ações posteriores à decisão possibilitaram à Rickover um aumento em sua

reputação e um maior reconhecimento fora da USN, contribuindo, positivamente, para a imagem vitoriosa do programa de reatores.

Com o sucesso dos sistemas de propulsão nuclear aplicados aos submarinos da USN, outras utilizações dos reatores de Rickover começaram a ser vislumbradas.

De acordo com Duncan (1989), em abril de 1965, o presidente dos EUA anunciou que a USN, em colaboração com a Comissão de Energia Atômica, trabalhava em conjunto no desenvolvimento de um veículo de pesquisa subaquático, cuja propulsão seria nuclear. Para a tarefa, os EUA escolheram Rickover como responsável pelo desenvolvimento da planta de propulsão.

Surgiu, então, o projeto de um submersível – não militar - para pesquisas marinhas à grandes profundidades. Embora já houvesse outros meios capazes de realizar prospecções marinhas profundas, a aplicação de propulsão nuclear agregava uma robusta capacidade de permanência na área de pesquisas.

Por não se tratar de um meio militar, Duncan (1989) destaca que o projeto do casco do submersível poderia conter relaxações de alguns critérios que seriam eminentemente militares, como choque e redução de ruído. Nesse contexto, Rickover recebeu pressão dos projetistas do casco para que fossem avaliadas também relaxações nos requisitos das plantas nucleares que resultassem em ganhos para o desempenho da plataforma. Porém, na avaliação de Rickover, embora o meio não fosse para emprego militar, seria, em última análise, a credibilidade dele - como projetista e das próprias plantas nucleares da USN que estariam em xeque. Assim, embora tenha alterado sutilmente a forma de trabalho dos operadores, Rickover não atendeu às solicitações que resultassem em diminuição das características de segurança estabelecidas no programa de reatores navais da USN.

Observa-se aqui que o programa de reatores nucleares da USN passou por uma extrapolação aos ambientes daquela instituição. Embora, sob o ponto de vista técnico, pudesse fazer sentido realizar alguma concessão nos requisitos de segurança da planta nuclear, Rickover avaliou que esse seria um ponto de fragilidade no seu trabalho na USN, pois poderia ser questionado, no futuro, sobre a viabilidade de utilização dessas relaxações nos projetos dos próximos reatores de emprego militar. Tais solicitações já haviam sido realizadas no passado e negadas pelo Almirante.

Dessa forma, é possível inferir que, na avaliação de Rickover, ceder naquele projeto para uso civil poderia enfraquecer seus argumentos internos à USN voltados

à segurança. Assim, Rickover avaliou que a força externa à USN deveria ser controlada e os critérios para projeto de reatores militares deveriam ser utilizados na aplicação não militar. Caso contrário, todos seus esforços de incutir a mentalidade de segurança poderiam ser questionados internamente à USN, uma vez que a mudança cultural naquela instituição ainda estava em curso e o equilíbrio entre os comportamentos - antigos e novos - ainda era instável.

Nesse sentido, acrescenta Duncan (1989), que a filosofia de projeto de Rickover não seria alterada e a segurança da planta nuclear seria a foco do desenvolvimento do submersível, batizado com NR1⁵⁰, em homenagem ao *Naval Reactor*, divisão dirigida por Rickover.

Ainda com relação aos conflitos culturais, Oliver (2014) traz algumas reflexões sobre a seleção de Comandantes para os submarinos nucleares. Após a indicação para o Comando de um submarino, os Oficiais passavam por um período de treinamento e avaliação de suas competências nos assuntos afetos à área nuclear. Ou seja, depois de selecionados pela instituição, incluindo possivelmente o Comandante da Força de Submarinos, a palavra final sobre quem comandaria os submarinos era de Rickover. Segundo o autor, o processo de aprendizado era pessoalmente verificado por Rickover e, ao final, o Almirante tomava a decisão se os futuros Comandantes estavam ou não aptos para exercer o cargo de Comandante de um submarino nuclear.

Embora não sendo literalmente escrito por nenhum dos autores pesquisados, os conhecedores do ambiente militar entendem a responsabilidade em selecionar um Comandante de submarino. A escolha de um Oficial em detrimento de outro era, em última análise, atribuída ao Almirante Rickover, fato potencialmente gerador de atritos internos à USN. Porém, uma vez que a decisão permaneceu com o Almirante durante todo o seu período à frente do programa de reatores nucleares, percebe-se que as possíveis forças conflitantes foram acomodadas e gerenciadas corretamente por Rickover.

Face ao exposto é possível verificar nos importantes eventos citados uma aderência aos conceitos de Lewin relativos à segunda fase da mudança cultural – o Movimento.

Através de uma abordagem clara de objetivos a serem alcançados e dos

50 Submarino incorporado em 27 de outubro de 1969, atuando até 2008 em pesquisas subaquáticas da os EUA.

comportamentos adequados, Rickover direcionou os integrantes do programa de reatores nucleares à nova cultura organizacional necessária para uma marinha nuclear.

Além disso, uma avaliação perspicaz, ora cedendo espaço, ora firmando-se em seus preceitos, Rickover amortizou os embates quando possível e fortaleceu-se em outros, de modo que a resultante das forças envolvidas no processo de mudança permaneceu em uma dinâmica no sentido da mudança desejada.

Nesse processo, não se descuidou da proteção contra a infiltração de requisitos mais flexíveis, oriundos de envolvimento externos (programa do submersível NR1). Também assegurou que a credibilidade do projeto da USN não fosse exposta a riscos oriundos de projetos de natureza e requisitos distintos de um submarino com propulsão nuclear.

3.3 A TERCEIRA ETAPA DO MODELO DE KURT LEWIN – RECONGELAMENTO

Conforme visto no Capítulo 2, a terceira etapa do modelo de mudança de Lewin — Recongelamento — representa o estágio final do processo de transformação da cultura organizacional. O principal objetivo dessa fase é estabilizar o grupo em um novo estado de equilíbrio, assegurando que os novos comportamentos se tornem parte integrante da cultura organizacional, diminuindo assim os riscos de regressão para comportamentos anteriores. O sucesso nesta fase depende da congruência entre os novos comportamentos individuais dos membros da equipe, pois a falta de alinhamento entre os integrantes da organização pode gerar resistência e rejeição às mudanças adotadas.

Burnes (2004) enfatiza que a reavaliação do referencial normativo e das práticas é fundamental para garantir a sustentabilidade e a eficácia das mudanças a longo prazo. Nesse sentido, ainda para o autor, percebe-se que a efetividade da mudança está intrinsecamente ligada à transformação das normas e rotinas coletivas do grupo, por meio das quais os comportamentos desejados passam a ser consolidados e aceitos em um senso comum.

Alinhando-se ao conceito de Burnes, Rickover (1979) enfatizou, em sua audiência no Congresso dos EUA, a importância de estabelecer procedimentos rigorosos e manuais detalhados sobre a operação e a manutenção dos reatores. Esses documentos deviam ser elaborados por profissionais tecnicamente

capacitados e experientes, representando essa prática um ponto nevrálgico para a segurança dos reatores.

Marquet (2023) destaca esse ponto em específico ao tratar da sua experiência no programa de reatores nucleares de Rickover. Segundo o autor:

[...] o programa naval de propulsão nuclear teve sucesso em desenvolver uma alternativa à abordagem de liderança centrada na personalidade: uma estrutura baseada em procedimentos de liderança na qual o **procedimento é soberano**. Essa estrutura é eficaz quando se trata de operar um reator nuclear. O sistema é bem definido e previsível: pessoas são altamente treinadas e os operadores seguem o procedimento. Na realidade, do ponto de vista de qualquer habitante do planeta, é preferível ter essa liderança centrada em procedimentos quando se trata da operação de um reator nuclear. A gama de condições potenciais e respostas é limitada. **Coisas imprevisíveis e normalmente ruins acontecem apenas quando os operadores não seguem os procedimentos** (Marquet, 2023, p. 81, destaque do autor)

Para o autor, o reator nuclear, embora complexo, poderia ser parametrizado e conduzido sob regras claras, que deveriam ser rigorosamente seguidas. Reforçando tal informação, Marquet (2023) acrescenta que a garantia da segurança nuclear está ligada a um processo exaustivo de identificação de possíveis falhas e formalização de procedimentos rigorosos para restabelecimento das condições normais de funcionamento.

Para tal, o Almirante Rickover fundamentou seu trabalho em robustos treinamentos, devidamente documentados e formalizados, conforme destaca o próprio Rickover (1979), ao afirmar que uma de suas convicções era que a segurança nuclear estava intimamente ligada ao estabelecimento de:

[...] procedimentos operacionais e manuais extensivos e detalhados, preparados e aprovados por profissionais técnicos conhecedores do projeto da planta. Esses manuais são constantemente atualizados à medida que aprendemos com as operações de muitos outros reatores. O que aprendemos em uma planta é incorporado em todas as nossas plantas.] (Rickover, 1979, p. 16).⁵¹

Face ao exposto, é possível depreender que Rickover, por meio de sólidos documentos normativos e técnicos, formalizou quais eram as bases de conduta dos

51 Tradução do autor para o original em inglês: “*Providing extensive, detailed operating procedures and manuals, prepared and approved by technical people knowledgeable of plant design. These manuals are constantly updated as we learn from the operations of many other reactors. What we learn on one plant is incorporated into all our plants*”.

integrantes do programa nuclear. Desvios no que se refere à condução do reator não eram admissíveis. Tal observação é coerente com uma aderência à fase de Recongelamento do modelo de Lewin.

Por outro lado, Rickover entendia que seus reatores estavam em um meio militar, destinado ao combate. Oliver (2014) destaca que Rickover exigia que seus operadores utilizassem as plantas nucleares em sua plenitude, de acordo com os procedimentos estabelecidos. Ou seja: o rigor procedimental voltado à segurança não desobrigava os operadores de buscar a máxima capacidade de operação da planta nuclear, seguindo todas as orientações técnicas de condução. Segundo o autor, nas palavras do próprio Almirante Rickover, os reatores deveriam ser gerenciados e não mimados. Se houvesse relutância por parte de algum integrante do programa em utilizar o equipamento em toda sua potencialidade, Rickover não hesitava em retirá-lo do programa.

Retomando a passagem do presente trabalho que tratou sobre a missão do *Nautilus* ao Polo Norte, navegando submerso sob a calota polar, Oliver (2014) destaca que, para o cumprimento daquela missão, Rickover entregou ao Comandante do submarino procedimentos para a condução da propulsão em situações de excepcionalidades, as quais somente o Comandante tinha conhecimento e autoridade para a utilização.

Portanto, embora centrado na rigidez de seus procedimentos no trato nuclear, a interpretação livre deste autor sobre a informação trazida por Oliver (2014) permite inferir que Rickover reconhecia que, em situações extremas, o Comandante deveria ter alguma “reserva” – e ser preparado para usá-la - para a condução da planta nuclear. Percebe-se que, ao Comandante do submarino nuclear, foi delegada uma reserva de segurança para a condução da propulsão nuclear.

No caso do *Nautilus*, conforme relata Anderson (1960), tais procedimentos eram de conhecimento exclusivo do Comandante daquele submarino. Diante desse fato, pode-se inferir que Rickover, embora rígido em suas regras para os operadores de plantas nucleares, reconhecia que a propulsão nuclear estava inserida em um contexto no qual o submarino deveria ser efetivo em combate.

Consonante com a interpretação do relato de Anderson (1960), Marquet (2023), cinco décadas depois, apresenta uma perspectiva semelhante ao descrever sua opinião sobre a questão tática do emprego do submarino por seu Comandante, afirmando que:

Quando se trata de operar um submarino contra um inimigo, a aplicação da abordagem centrada em procedimentos é limitadora, [...]. **Fundamentalmente, as operações táticas do submarino são diferentes das operações do reator nuclear.** As operações táticas são contra um inimigo inteligente que pensa, trama e deliberadamente explora fraquezas. A complexidade é significativamente maior. Seguir os procedimentos à risca não garantirá um bom resultado. **Neste ponto, voltamos à estrutura de liderança centrada na personalidade.** (Marquet, 2023, p.81, destaque do autor).

Com isso, o autor enfatiza que as ações táticas são centradas na figura do Comandante, que utiliza seu conhecimento e experiência para tomar decisões no combate que, muitas vezes, não seguem regras pré-definidas, uma vez que o comportamento do oponente é imprevisível.

As duas informações trazidas por Marquet (2023) – a operação dos reatores seguia regras preestabelecidas e que as ações táticas do Comandante deviam ser flexíveis – são uma relevante fonte de reflexão para uma marinha que passará por um período de transição semelhante ao ocorrido na USN. Embora a literatura sobre Rickover seja majoritariamente focada em seu rigor procedimental no trato das questões nucleares, a sua interpretação conjunta com obras escritas por Comandantes de submarinos da USN indica que Rickover compreendia a dualidade de filosofias a bordo de um submarino, embora não tenha sido identificada tal informação como literalmente descrita assim pelo Almirante.

Além disso, o rigor do treinamento nuclear para os futuros Comandantes de submarinos, desde o princípio do programa nuclear, sugere que Rickover acreditava que as decisões táticas flexíveis do Comandante teriam a obrigação de manter-se dentro dos limites de segurança nuclear. Destaca-se aqui o fato de Rickover ter fornecido ao Comandante Anderson parâmetros reservas para condução da planta, em caso de necessidade, durante a travessia da calota polar, sugerindo que, em certa medida, flexibilidades táticas e procedimentais necessárias ao Comandante em combate seriam suportadas por uma “margem de segurança” para operação do reator, cujo conhecedor seria o próprio Comandante. Dessa forma, é possível inferir que Rickover e sua equipe, ao projetar o reator e definir parâmetros, reservou excepcionalidades para uso exclusivo do Comandante.

Cabe destaque que as observações de Marquet são fundamentadas em seu período de Comando do USS Santa Fé, entre 1999 e 2001. A clareza com a qual o autor trata a dualidade entre as regras nucleares e a flexibilidade no combate ocorre

cinquenta e três anos após os estudos iniciais de Rickover em *Oak Ridge*. Diferentes gerações de submarinistas percorreram o caminho da qualificação nos bancos escolares e nos simuladores de Rickover. Centenas de Comandantes foram formados técnica e taticamente. A união dessas duas visões, aparentemente, forjou a conduta dos Comandantes de submarinos da USN.

Embora pareça claro para Marquet (2023) a necessária dialética entre a flexibilidade tática e procedimental e as regras de condução nuclear, durante seu Comando a bordo do *USS Santa Fé*, não é possível garantir que tal percepção era compartilhada pelos demais Comandantes das fases iniciais do programa.

Dessa forma, é válido pensar na dualidade de comportamentos aos quais estavam expostos os primeiros Oficiais e Comandantes que integraram o programa nuclear: por um lado, o procedimento quase inflexível de Rickover no trato nuclear e, por outro, a necessidade tática fundamental de um Comandante em moldar-se ao contexto do combate no mar.

De acordo com Hewlett e Duncan (1974), Rickover também estabeleceu processos de melhoria contínua em seus projetos. Assim, à medida que os projetos de novas plantas nucleares eram desenvolvidos, as boas práticas identificadas na construção e operação dos reatores anteriores eram formalmente documentadas e incorporadas aos novos projetos. Nesse ponto, ao incorporar boas práticas e melhorias, o processo de recongelamento foi facilitado.

Segundo Duncan (1989), a fim de estabelecer maior assertividade no processo de projeto de reatores nucleares, Rickover introduziu a metodologia de utilizar maquetes da planta de propulsão em tamanho real, desde o projeto do *Nautilus*. A prática, segundo o autor, possibilitava ensaiar procedimentos para a construção, operação, avaliação de ergonomia, adequabilidade da iluminação para os equipamentos, procedimentos de manutenção e ações para controle de avarias. O autor conclui que a utilização de modelos em escala real foi essencial para a mitigação dos riscos envolvidos nas plantas nucleares, contribuindo sobremaneira para a segurança nuclear. Tal diretriz foi incorporada aos demais projetos nucleares e, aos poucos, foi incorporada à abordagem de desenvolvimento do restante dos navios da USN, novamente fortalecendo o Recongelamento na nova cultura organizacional.

Face ao exposto, foi possível observar que os conceitos estabelecidos por Lewin a respeito da etapa 3 – Recongelamento – do processo de mudança cultural

estiveram presentes durante a incorporação dos submarinos nucleares na USN. A rígida formalização de procedimentos de Rickover, suportada por robustas documentações, serviram de fundamento para a reafirmação dos novos comportamentos dos integrantes do programa nuclear. Além disso, o processo de avaliação e melhoria contínua idealizado e implementado pelo Almirante contribuiu para a consolidação da nova cultura na USN.

3.4 CONCLUSÃO PARCIAL

Neste capítulo objetivou-se examinar o processo de mudança cultural na USN em razão da introdução da tecnologia nuclear na propulsão de submarinos, utilizando o modelo de três etapas de Kurt Lewin como referencial teórico. As análises realizadas nas seções dedicadas ao **Descongelamento, Movimento e Recongelamento** revelaram que a transição cultural naquela Marinha, além de indicar alinhamento com princípios de Lewin, também destacaram a complexa dinâmica entre a incorporação da nova tecnologia e a tradição acumulada com a operação de submarinos dentro da instituição.

Na fase de Descongelamento, identificou-se a desconfiança em relação ao *status quo* e a ansiedade de sobrevivência, impulsionadas pelas mudanças tecnológicas e pela crescente competição geoestratégica da Guerra Fria. O papel de liderança e centralização das ações no Programa desempenhados pelo Almirante Rickover foi crucial, pois reconheceu a necessidade de uma transformação cultural que priorizasse a segurança e a eficácia operacional, estabelecendo um novo padrão de rigor nos processos de seleção e treinamento de pessoal.

Durante a fase de Movimento, o direcionamento claro para novos comportamentos e padrões foi evidenciado na adoção de práticas rigorosas e na superação das resistências internas, enquanto Rickover gerenciou habilmente as forças antagônicas envolvidas.

Por fim, na etapa de Recongelamento, a formalização de procedimentos e a ênfase na melhoria contínua estabeleceram o marco normativo para a nova cultura organizacional, solidificando a segurança nuclear como um valor central da condução dos meios nucleares. Assim, neste Capítulo confirma-se a aderência ao modelo de Lewin à mudança cultural na USN, destacando o impacto duradouro dessa transformação na eficácia operacional dos submarinos da USN.

Adicionalmente, é possível concluir que os processos de seleção e treinamento de pessoal, fundamentados na centralização das decisões, bem como a formalização de conhecimentos e procedimentos estruturaram as fases de mudança cultural do modelo de Lewin, configurando-se como motores para a incorporação e operação segura e eficaz dos primeiros submarinos com propulsão nuclear naquela Marinha.

4 A MARINHA DO BRASIL E O SNCA - INDÍCIOS DE MUDANÇA CULTURAL À LUZ DA TEORIA DE KURT LEWIN

Conforme apresentado no Capítulo introdutório, foi assumida a premissa de que é necessária uma mudança cultural para que seja possível a transição de uma marinha que opere apenas submarinos convencionais para a incorporação, operação e manutenção de meios com propulsão nuclear de maneira segura e eficaz.

Neste Capítulo examina-se a preparação da MB para a incorporação do Submarino Nuclear Convencionalmente Armado (SNCA), avaliando a presença de indícios de uma mudança cultural em curso através do modelo de Kurt Lewin.

Entende-se que a incorporação do SNCA, decorrente do PROSUB, demanda uma transformação na mentalidade, nos processos e nas práticas organizacionais da MB. Essa transformação é necessária para garantir a operação segura e eficaz desse meio naval tecnologicamente complexo, cujas características operacionais diferem significativamente dos submarinos convencionais atualmente em serviço na MB. A experiência deste pesquisador indica que essa preocupação de mudança cultural existe na MB, restando ao esforço diagnóstico esclarecer a intensidade e o como tem se manifestado.

Para identificar os indícios de intensidade e forma da mudança cultural na MB, além da busca de contextualizações obtidas em fontes abertas de consulta sobre o PROSUB e o PNM, foram realizadas entrevistas com representantes de organizações militares diretamente envolvidas com o Programa Nuclear da Marinha (PNM) e a formação de submarinistas: o Centro de Instrução e Adestramento Almirante Áttila Monteiro Aché (CIAMA), o Centro de Instrução e Adestramento Nuclear de Aramar (CIANA) e o Serviço de Seleção do Pessoal da Marinha (SSPM). As informações coletadas foram consideradas à luz do modelo de três etapas de Kurt Lewin - descongelamento, movimento e recongelamento - para avaliar a intensidade e forma da mudança cultural em curso na MB, bem como seu estado de avanço.

A escolha por um diagnóstico focado nessas Organizações Militares tem como base a identificação, já realizada nos Capítulos anteriores, de que os fatores motores da mudança cultural ocorrida na USN foram centrados na seleção e treinamento de pessoal, bem como na formalização, internalização e transmissão das novas práticas e conhecimentos adquiridos. Portanto, na MB, as entrevistas foram realizadas junto

às Organizações encarregadas de tratar o assunto nuclear nos campos de seleção, treinamento e formalização dos conhecimentos.

Assim, ao final, o Capítulo se propõe a responder como e em que grau de intensidade e maturidade vem se dando a transição cultural em curso na MB que possibilite a operação segura e eficaz no futuro SNCA.

4.1 FASE DE DESCONGELAMENTO

De acordo com o modelo de Kurt Lewin, a fase de descongelamento caracteriza-se pela criação de motivação para a mudança, através da desconfiância no *status quo*, da ansiedade de sobrevivência e da criação de segurança psicológica. Esta seção analisa os indícios de como a MB está vivenciando essa fase inicial do processo de mudança cultural.

4.1.1 Desconfiança na Validade do *Status Quo*

Conforme discutido anteriormente, o questionamento interno a uma organização em relação às práticas estabelecidas, métodos de trabalho ou princípios consolidados marca o início de uma disposição para considerar alternativas diferentes do modelo atual, sinalizando a abertura para transformações na cultura organizacional.

De acordo com informações obtidas no site do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), a MB estabeleceu como diretriz que a operação do SNCA está vinculada ao desenvolvimento prévio e operação certificada do Laboratório de Geração de Energia Nucleoelétrica (LABGENE). Essa determinação segue os mesmos princípios definidos pelo Almirante Rickover na estratégia adotada pela USN, que priorizava a existência de uma planta nuclear terrestre para treinamento e qualificação antes da operação efetiva de um reator embarcado em meios navais.

Percebe-se, portanto, que a MB considera o LABGENE como elemento fundamental para a formação das tripulações e para a validação dos sistemas que serão posteriormente embarcados no SNCA, replicando a abordagem conservadora e centrada na segurança que caracterizou o bem-sucedido programa nuclear naval dos EUA.

A necessidade de desenvolver metodologias novas para a formação dos operadores nucleares em uma abordagem distinta de qualquer outro programa na MB sugere, assim, uma desconfiância no *status quo*.

A entrevista com o representante do CIANA (Junior, 2025) indica que os processos tradicionais de formação acadêmica e capacitação atuais da MB não são suficientes para a futura realidade tecnológica aplicada à propulsão nuclear naval. Essa percepção é similar à de Rickover, que identificou, no contexto da USN, que os procedimentos convencionais de treinamento da época não seriam adequados para o programa nuclear a ser implementado, como discutido no Capítulo 3.

Sob outro aspecto, na entrevista com o CIAMA (Junior, 2025), há um reconhecimento explícito da necessidade de mudanças doutrinárias. Foram citadas a operação de submarinos nucleares, tipos de tarefas que serão atribuídas ao SNCA, necessidade de exposição do submarino para o controle operativo e definições sobre a duração da patrulha. Essa percepção demonstra a compreensão de que a incorporação do SNCA demandará uma revisão das doutrinas e procedimentos táticos existentes, sugerindo a readequação das práticas atuais para a condução tática e operacional do futuro submarino.

Acrescenta-se à percepção de necessidade de mudanças, as informações obtidas pela entrevista com o SSPM (Junior, 2025). Foi destacado que o processo de seleção para submarinistas, sejam Oficiais ou Praças, é fundamentado no princípio do voluntariado. Após a verificação do cumprimento dos requisitos de carreira para acesso aos cursos de submarinistas, segue-se uma série de exames médicos, físicos e psicológicos, que visam identificar a adequação dos candidatos às demandas das atividades a bordo de submarinos, garantindo que apenas aqueles que apresentem maior adaptabilidade à atividade avancem no processo seletivo.

Nesse sentido, o SSPM realiza as atividades psicotécnicas para avaliação e indicação de aptidão ao serviço. No entanto, de acordo com a entrevista realizada, reconhece-se que os atuais processos de seleção necessitarão de revisão para se adaptar às demandas do SNCA, indicando a percepção de que os critérios em uso para seleção de submarinistas podem não ser adequados para a escolha dos futuros tripulantes do SNCA. Além disso, identificou-se uma lacuna de conhecimento sobre os parâmetros de seleção de pessoal para os futuros processos seletivos ligados ao SNCA.

Ainda sobre a seleção, segundo a entrevista (Junior, 2025), os parâmetros que orientam os processos seletivos na MB são obtidos através de um levantamento dos comportamentos desejáveis para a atividade. No caso de submarinistas, essa troca de informações ocorre entre o Comando da Força de Submarinos (ComFoS) e o SSPM, através da qual as características de comportamento a bordo de submarinos são transmitidas ao SSPM, que as parametriza em traços de personalidade, identificáveis por exames psicotécnicos.

Ao tratar de submarinistas de meios convencionais, o ComFoS possui longa *expertise* para subsidiar os processos internos do SSPM, uma vez que as características desejáveis são fundamentadas em mais de 110 anos de operação de submarinos convencionais.

Por outro lado, embora haja um esforço do ComFoS em qualificar, no exterior, seus Oficiais para condução tática de submarinos nucleares, não é possível afirmar que a MB possua conhecimento suficiente para garantir o completo subsídio ao SSPM.

Além disso, em virtude das especificidades da atividade em submarinos, em 2015 foi criado o Curso Especial de Psicologia de Submarino para Oficiais (C-Esp-Psi-Sub), no qual são desenvolvidos estudos de campo voltados para aquela atividade militar. Tal fato indica a preocupação de ser necessário aprofundar os conhecimentos profissionais relativos aos aspectos que envolvem o fator humano a bordo de submarinos.

Dessa forma, fundamentado nas entrevistas, identifica-se no SSPM a percepção sobre lacunas de conhecimento acerca dos futuros processos seletivos para o SNCA, o que pode ser compreendido à luz de Kurt Lewin como uma desconfiança na validade do *status quo*. Porém, na avaliação deste autor, o grau de intensidade da referida desconfiança carece de incremento, de modo que sejam aprofundados os levantamentos necessários para alteração dos parâmetros de seleção.

Assim, mesmo que sutil e de baixa intensidade, a desconfiança na validade do *status quo* está presente nas Organizações Militares entrevistadas, representando um fator importante para a análise dos indícios da fase de descongelamento do modelo.

4.1.2 Ansiedade de Sobrevivência

A ansiedade de sobrevivência em transformações das culturas organizacionais manifesta-se quando os membros de uma organização constatarem a inadequação ou insuficiência de suas práticas, conhecimentos e comportamentos vigentes para interagir com a incorporação de novas tecnologias. De acordo com a teoria que fundamenta esta pesquisa, deve existir o entendimento organizacional de que, caso não ocorram mudanças, não seria possível operar e manter o futuro SNCA.

A entrevista com o representante do CIANA (Junior, 2025) pode exemplificar a ansiedade de sobrevivência proposto por Lewin. Ao mencionar as preocupações da MB em desenvolver o LABGENE antes do projeto de SNCA ser totalmente concluído indica a percepção de que a etapa de testes da propulsão, treinamento e qualificação das tripulações deve ser desenvolvida de forma antecipada. Observa-se que essa diretriz da MB ecoa a estratégia de Rickover na USN quanto à necessidade de garantir a segurança nuclear como prioridade máxima, mesmo diante de pressões por resultados mais rápidos.

Dessa forma, com base na entrevista realizada com o CIANA, percebe-se claramente a presença da ansiedade de sobrevivência proposto por Lewin.

Com relação ao CIAMA, a entrevista realizada (Junior, 2025) descreve um processo robusto e bem fundamentado para o preparo das atuais tripulações dos nossos submarinos convencionais. Contudo, embora reconheça o desafio vindouro de operar o SNCA, não há, até o presente momento, atividades relacionadas à capacitação de pessoal para a incorporação do meio nuclear, preparação de instrutores ou um relacionamento estreito com o CIANA.

Apesar disso, o CIAMA identifica a formação das tripulações e a mudança da cultura organizacional como preocupações centrais, sugerindo um possível esboço da ansiedade de sobrevivência apontada pelo modelo teórico. Portanto, é possível avaliar que há a ansiedade de sobrevivência, mas a intensidade não é suficiente para forçar a articulação dos esforços entre CIAMA e CIANA.

Adicionalmente, a entrevista com o SSPM (Junior, 2025), focada nos processos técnicos de seleção de pessoal, não revela indícios robustos de ansiedade de sobrevivência conforme caracterizado no modelo teórico. As respostas fornecidas por aquela organização são predominantemente descritivas dos processos atuais de seleção e avaliação psicológica, sem manifestações explícitas sobre a inadequação das práticas vigentes à futura seleção da tripulação do SNCA. Embora o SSPM reconheça a necessidade de atualizar seus processos internos para incluir o perfil do

submarinista nuclear no futuro, essa menção é vista como parte de uma evolução natural, sem a urgência ou apreensão esperada que acompanha a ansiedade de sobrevivência de Lewin.

Diante do exposto, a ansiedade de sobrevivência está presente de forma contundente apenas no CIANA. Para o CIAMA, identifica-se permissividade para a exploração organizacional desse aspecto da teoria proposta. Entretanto, não foram evidenciadas ligações convincentes do SSPM sobre a vinculação da existência do SNCA com uma inequívoca necessidade de mudança cultural na MB.

4.1.3 Criação de Segurança Psicológica

A segurança psicológica, segundo Lewin, refere-se à criação de um ambiente onde diferentes visões sobre o estado atual da organização podem ser debatidas abertamente, sustentadas por um entendimento de que as perdas sofridas ao abandonar a cultura anterior serão compensadas por ganhos que superem essas perdas.

Atualmente, a geração Z – pessoas nascidas entre 1995 e 2010 - representa importante parcela do mercado de trabalho. Para Colet e Mozzato (2019), esses jovens profissionais são caracterizados pela busca de imediatismo em resultados e por expectativas de rápida ascensão na carreira, apresentando dificuldades significativas para se engajarem em projetos de longo prazo. Como apontam os autores, a administração desse imediatismo constitui um desafio enfrentado no gerenciamento das carreiras desses profissionais.

Levando em consideração as questões técnicas, financeiras e organizacionais, o projeto de desenvolvimento de nosso SNCA caracteriza-se por um avanço em um prazo dilatado. Observa-se, assim, uma dissonância entre a natureza de tempo para seu desenvolvimento e as expectativas de resultados mais imediatos característicos da geração predominante da força de trabalho, criando um ambiente de incerteza quanto aos benefícios individuais obtidos com a dedicação ao PROSUB e PNM.

Essa insegurança pode fundamentar-se na dificuldade que os militares – tanto Oficiais quanto Praças – enfrentam para visualizar os ganhos concretos que obterão ao investirem suas carreiras e esforços de qualificação em um empreendimento cujos resultados podem ser materializados em longo prazo. O questionamento sobre a relação custo-benefício do comprometimento com o programa nuclear torna-se

inevitável quando não conseguem projetar claramente como sua participação atual se traduzirá em realizações profissionais tangíveis em um curto espaço de tempo. É importante salientar que essa é uma característica intrínseca ao comportamento da geração discutida.

Sem a percepção de que os benefícios futuros superarão os sacrifícios presentes, muitos militares podem hesitar em abandonar padrões estabelecidos e adotar novas práticas necessárias ao programa, constituindo essa observação uma fraqueza para a fase de descongelamento da cultura organizacional vigente. Tal observação tende a causar impactos negativos tanto para a captação quanto para a retenção de militares qualificados para as futuras atividades a bordo do SNCA. Essa incerteza pode gerar uma reflexão constante sobre alternativas profissionais – seja em outros projetos da MB ou mesmo fora da carreira militar – que possam oferecer recompensas mais imediatas e visíveis.

A ausência de um ambiente que fortaleça a confiança de que as perdas temporárias serão compensadas por ganhos significativos compromete a disposição para questionar o *status quo* e incorporar as inovações necessárias à cultura organizacional. Conforme Burnes (2004) argumenta, sem essa segurança psicológica, torna-se extremamente desafiador para os indivíduos reconsiderarem comportamentos arraigados e abraçarem plenamente as novas abordagens exigidas por uma transformação institucional profunda como a que o programa nuclear naval demanda.

Diante do exposto, embora a MB seja uma carreira procurada por jovens e o ambiente nuclear possa representar um desafio motivador para aqueles que possuam personalidades adequadas a esse perfil, a característica geracional intrínseca às pessoas da geração Z não se coaduna por completo com um processo de desenvolvimento de longo prazo. Dessa forma, esse é um desafio constante, não só para a MB, mas também para o mercado de trabalho como um todo.

Outro aspecto da segurança psicológica está ligado às atuais estruturas de operação de submarinos e desenvolvimento do SNCA. Este conceito, que envolve a garantia de um ambiente onde os membros da organização se sintam seguros para expressar ideias, preocupações e sugestões sem receios de repercussões negativas, é essencial para fomentar debates produtivos e abertos. No contexto do avanço do projeto, isso significa que todas as partes interessadas devem contribuir com suas perspectivas, permitindo que o processo de tomada de decisão seja enriquecido por

uma diversidade de opiniões. Essa abordagem contribui para melhores soluções, além de criar envolvimento e sentimento de pertencimento dos integrantes ao Programa.

No que tange à segurança da operação, a experiência da USN demonstra que a promoção de um ambiente permissivo às discussões deve ser uma prioridade coletiva, podendo prevenir erros e mitigar as consequências de falhas.

Fortalecer a interação de diferentes integrantes do programa, um aspecto vital para a operação eficaz e segura dos submarinos, o incremento do relacionamento entre o CIANA e o CIAMA pode representar uma oportunidade de iniciar o fomento da segurança psicológica dos militares do ComForS, devendo ser explorada a troca de experiências mútuas o quanto antes. Dessa forma, as características questionadoras dos projetistas envolvidos no desenvolvimento de tecnologias seriam expostas aos atuais submarinistas.

Por último, porém ainda relacionado com os anteriores e na esfera do emprego operativo, a segurança psicológica é indispensável para o desenvolvimento e implementação de doutrinas e táticas eficazes. O ComForS pode incentivar a exploração de novas abordagens e a reflexão crítica sobre práticas existentes e sua adequação para o SNCA. Para tal, avalia-se como necessário criar condições que permitam um diálogo sobre as distinções estratégicas, operacionais e táticas do SNCA, fomentando espaços para identificação de novas lacunas de conhecimento.

Em face dos levantamentos realizados, é possível inferir que a criação de segurança psicológica, evento fundamental para a fase de descongelamento, carece de incremento no atual estágio da transição cultural da MB. Sem esta, de acordo com o modelo, a etapa de descongelamento permanece enfraquecida. Nesse sentido, criar mecanismos de compensações para possíveis perdas na carreira dos voluntários e fomentar um ambiente que proporcione a criatividade poderá ser explorado pela Administração Naval.

4.2 FASE DE MOVIMENTO

A fase de movimento, segundo Lewin, caracteriza-se pela implementação de novos comportamentos e práticas, representando efetivamente o esforço para o estabelecimento da nova cultura, conduzindo à mudança propriamente dita. Esta

seção analisa os indícios de como a MB como está se comportando nessa parte do processo de mudança cultural.

Um aspecto relevante dessa etapa na USN foi a centralização das ações da mudança sob a responsabilidade do *Naval Reactors*, idealizada e dirigida por longo período pelo Almirante Rickover. Cabia ao Almirante gerenciar as diferentes atividades relativas aos reatores navais, incluindo desde a seleção de pessoal, desenvolvimento industrial, contratação de empresas, estabelecimento de parcerias, certificação de operadores das diversas plantas nucleares e inspeções nos submarinos no que diz respeito à propulsão. Como o próprio Rickover (1979) relatou, o projeto não obteria sucesso se as responsabilidades fossem distribuídas na USN.

4.2.1 Direcionamento claro para novos comportamentos

Na USN, Rickover estabeleceu, desde o início do programa do submarino nuclear, uma clara direção a ser seguida: a segurança nuclear. Embora as pessoas diretamente envolvidas na concepção do projeto estivessem totalmente comprometidas com essa direção inegociável, Rickover enfrentou um choque cultural devido a divergências entre percepções e comportamentos divergentes de outras parcelas da USN.

Comportamentos distintos dos estabelecidos pela *Naval Reactors*, tanto nas estruturas industriais de fabricação dos meios nucleares quanto entre os submarinistas, ambos acostumados a critérios menos rigorosos do que os impostos por Rickover, geraram conflitos internos na USN. O Capítulo 3 destaca essa questão, uma vez que, apesar da pressão exercida pela nova tecnologia, a adoção da segurança como critério dominante não havia sido plenamente incorporada em todos os aspectos relacionados aos meios nucleares.

Assim, o direcionamento claro para novos comportamentos manifesta-se através da definição e comunicação dos padrões esperados na nova cultura e sua difusão entre os integrantes da organização.

Na MB, o estabelecimento do LABGENE como referência para o preparo dos futuros operadores de nossa planta nuclear embarcada pode ser entendido como uma ferramenta que possibilitará estabelecer padrões claros de conduta para os futuros operadores.

Trata-se de algo que transcende a qualificação técnica para a operação efetiva de um reator, incluindo, por exemplo, discutir questões que envolvam atitudes esperadas em situações de avarias, liderança de equipes, padrões de excelência na condução, níveis de atenção ao serviço e avaliações de desempenho de equipes. Esses aspectos representam a base sobre a qual se fundamentará a segurança nuclear como o padrão a ser seguido para a condução da planta nuclear do SNCA.

Nesse sentido, o CIANA realiza desde 2010 a preparação de militares para a operação da futura planta nuclear do LABGENE. A fim de atender às legislações que regem a operação de plantas nucleares geradoras de energia elétrica, aquela Organização Militar desenvolve um programa de treinamento que visa certificar operadores militares junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), cumprindo normas em vigor para a área nuclear. Dado o rigor do processo de certificação ao qual nossos Operadores Nucleares estão submetidos, o LABGENE serve como alicerce para o entendimento da segurança. Além disso, a entrevista com o CIANA indica que esse tipo de abordagem faz parte do planejamento para o treinamento dos futuros operadores nucleares do SNCA.

Em relação ao CIAMA e ao SSPM, não foram identificadas ações para um direcionamento claro para os novos comportamentos. No entanto, essa realidade é compreensível, uma vez que tais organizações não desenvolveram, até o presente momento, nenhuma ação para a mudança cultural a ser vivenciada pela MB.

As observações advindas do PNM indicam um movimento de mudança cultural embrionário que deverá ser estendido ao ambiente organizacional dos demais envolvidos com a obtenção, operação e manutenção do futuro SNCA. A ênfase na necessidade de treinamento em terra antes da operação embarcada, similar à abordagem adotada pela USN sob a liderança de Rickover, reforça o direcionamento para novos padrões de segurança.

Diante do exposto, o direcionamento claro para novos padrões de comportamento é identificável apenas como um potencial no CIANA. Espera-se que, da mesma forma que ocorreu na USN, à medida que novos integrantes sejam admitidos no programa nuclear da MB, esse novo direcionamento seja fortalecido e expandido.

Por outro lado, embora seja compreensível a inexistência desse componente no CIAMA e no SSPM, pois trata-se da etapa do processo na qual a mudança cultural efetivamente ocorre, é desejável que esse tema seja incorporado às discussões da

MB, tanto no setor operativo quanto no setor de pessoal, representados neste trabalho pelo CIAMA e SSPM.

4.2.2 Avaliação das forças envolvidas no processo de mudança

À exemplo da implementação da propulsão nuclear na USN, cuja mudança cultural seguiu o modelo de Lewin, é esperado que o processo de incorporação da propulsão nuclear na MB requeira a avaliação constante de forças contrárias e favoráveis ao nosso programa, tanto as externas quanto as internas à MB.

As análises decorrentes são cruciais para a identificação e o gerenciamento dos fatores que facilitam ou dificultam a transição para uma nova cultura. Ademais, compreender a interação entre esses elementos de força é uma variável importante na fase de movimento cultural.

Conforme discutido em Capítulos anteriores, a energia nuclear ganhou relevância militar após o uso de bombas atômicas no final da 2GM. Os impactos desse evento foram marcantes para a corrida tecnológica militar, especialmente no que diz respeito aos submarinos e seus armamentos nucleares.

No entanto, a complexa combinação de recursos financeiros, engenharia, capacidade fabril e acesso a materiais e pessoal não garante necessariamente que um país consiga incluir submarinos nucleares em seus arsenais bélicos. Fatores geopolíticos são essenciais nesse contexto. Segundo Guimarães (2003), das marinhas que possuem propulsão nuclear, apenas a Grã-Bretanha recebeu explícito apoio dos EUA. Atualmente, apenas seis países possuem submarinos com propulsão nuclear, indicando que poucos reúnem as condições necessárias para desenvolver tais meios.

No Brasil, as ambições pela autonomia nuclear começaram com o Almirante Álvaro Alberto, que, segundo Magalhães (2025), em 1939 destacou as potencialidades dos recursos minerais radioativos do país, especialmente as areias monazíticas. Em 1946, foi designado representante do Brasil na Comissão de Energia Atômica da ONU, e em 1953, presidindo o CNPq, iniciou a compra de equipamentos para enriquecimento de urânio.

De forma estratégica, como relatado por Guimarães (2003), em 1978 a MB:

“[...] amadureceu a ideia de que seria vantajoso para o Brasil dispor de submarinos com propulsão nuclear, visando ser uma potência naval significativa no início do século XXI [...]”. O enriquecimento autônomo de urânio foi considerado essencial, devido às restrições de tecnologia impostas por outros países. (Guimarães, 2003, p.134)

Em 1988, a MB dominou o enriquecimento de urânio com tecnologia totalmente nacional. Ressalta-se que o Brasil, desde então, se mantém aberto às inspeções internacionais para verificar seu projeto nuclear e a destinação do urânio, confirmando seus interesses no enriquecimento voltado apenas ao combustível nuclear para geração de energia.

Com o avanço do PNM, o PROSUB se tornou o meio pelo qual o Brasil desenvolve sua plataforma submarina, em parceria estratégica com a França. No entanto, as tecnologias nucleares ficam sob total responsabilidade da MB para desenvolvimento e industrialização, sem a participação de outros países, incluindo a própria França.

Apesar das barreiras externas e limitações nacionais, observa-se que a MB possui, em nível estratégico, uma boa capacidade de avaliação das forças envolvidas nas questões políticas acerca dos assuntos relacionados à propulsão nuclear naval. A mudança na nomenclatura do futuro submarino para Submarino Nuclear Convencionalmente Armado (SNCA) reforça que suas intenções nucleares visam exclusivamente a propulsão, confirmando a posição nacional de uso apenas para geração de energia.

No âmbito da execução do programa nuclear, a MB mantém laços estreitos com entidades reguladoras, governo, representantes internacionais, usinas de geração de energia de Angra dos Reis e institutos de pesquisa, visando sempre proteger os interesses do Brasil e da própria MB.

À medida que o Brasil avança, é crucial que a MB mantenha um diálogo aberto com entidades reguladoras e parceiros internacionais, assegurando que o desenvolvimento nuclear continue a servir aos interesses nacionais de forma pacífica e segura. Esse comprometimento com a cooperação e a transparência será fundamental para o fortalecimento da posição do Brasil como uma potência naval emergente.

No que tange às forças internas à MB, a efetiva interação entre o Setor de Ciência e Tecnologia da MB com outros três setores críticos pode influenciar

significativamente o sucesso da mudança cultural necessária: o Setor de Material, o Setor de Pessoal e o Setor Operativo, representado pelo ComForS.

O Setor de Material deve estar focado em garantir que as infraestruturas e os equipamentos necessários estejam disponíveis e sejam mantidos em padrões elevados de qualidade e segurança. Isso inclui o desenvolvimento e manutenção dos submarinos nucleares, bem como o estabelecimento de um sistema de apoio adequado ao meio nuclear.

O exemplo da USN, sob a administração de Rickover, revela que a avaliação sobre a eficácia dos processos de construção e manutenção dos submarinos nucleares era uma constante preocupação do Almirante, que, em teoria, deveria se ocupar apenas das questões relativas ao reator. A *Naval Reactors* – organização por ele dirigida - deveria unicamente se ocupar da propulsão. Porém, uma vez que compreendia que a segurança nuclear dependia também da segurança da plataforma, Rickover incorporou para si as responsabilidades da integração dos sistemas de apoio, passando a atuar sempre que havia risco à segurança nuclear em decorrência de relaxações em outros campos de atuação da USN. Esta observação traz elementos de avaliação das forças internas no processo de mudança da USN que devem ser considerados na nossa transição.

Como outro fator importante nesse processo, o Setor de Pessoal desempenha um papel crucial na transição para a propulsão nuclear. De acordo com a entrevista com o representante do CIANA (Junior, 2025), é essencial desenvolver programas de formação e capacitação que preparem adequadamente o pessoal para os desafios técnicos e operacionais dos submarinos nucleares. Isso inclui, além da formação técnica, o desenvolvimento de uma nova mentalidade que valorize a segurança, a inovação e a colaboração interdisciplinar. Segundo relatado pelo entrevistado:

[...] a MB deve investir na criação de uma estrutura de incentivos que motive e retenha talentos, reconhecendo a dedicação e o esforço daqueles que estão diretamente envolvidos no programa nuclear. A criação de uma "carreira nuclear" especializada pode ser uma estratégia eficaz para assegurar que os melhores talentos sejam atraídos e mantidos no programa (Junior, 2025)

Como representante qualificado para tratar os assuntos relativos aos submarinos no Setor Operativo, O ComForS é outro ator interno fundamental para o sucesso da mudança cultural na MB, a quem cabe, salvo melhor juízo, liderar a

integração das novas práticas e comportamentos necessários para a operação segura e eficaz dos submarinos nucleares. Para tal, a revisão de doutrina, de procedimentos operacionais e táticos e a promoção de uma cultura organizacional que valorize a segurança e a excelência técnica são elementos decisivos ao processo de mudança.

Uma vez que o trabalho expressa a opinião deste autor, o ComForS deve atuar como um elo de ligação entre os demais setores, coordenando e assegurando que as práticas de segurança e os padrões de qualidade sejam uniformemente aplicados em toda a organização. Ademais, deve promover um ambiente de segurança psicológica suficiente que encoraje o compartilhamento de ideias e experiências, facilitando a adaptação dos submarinistas às novas exigências da propulsão nuclear.

Em resumo, a avaliação das forças externas envolvidas no processo de mudança cultural e no desenvolvimento da tecnologia nuclear no Brasil revela um cenário desafiador, porém promissor. A história e os esforços contínuos da MB refletem um comprometimento sólido com a autonomia nuclear, apesar das barreiras geopolíticas e econômicas. O Estabelecimento da nomenclatura dos futuros submarinos à propulsão nuclear para Submarino Nuclear Convencionalmente Armado (SNCA) sublinha a intenção clara de focar na propulsão, destacando a responsabilidade da MB em liderar esse avanço tecnológico.

4.3 FASE DE RECONGELAMENTO

A fase de recongelamento, conforme proposto por Lewin, caracteriza-se pela estabilização do grupo em um novo equilíbrio, garantindo que os comportamentos estejam seguros contra a regressão. O Capítulo 3 indica que o estabelecimento de documentações robustas de referência para os procedimentos foi um elemento importante no recongelamento cultural após a etapa de movimento da USN.

Nesse sentido, o representante do CIANA (Junior, 2025) indica a existência de um processo de Gestão de Conhecimento ligado ao PROSUB e ao PNM, evidenciando, segundo ele, a preocupação em garantir a internalização de novos conhecimentos, bem como da preservação dos já obtidos. Para a fase de recongelamento, a existência de um sistema de Gestão de Conhecimento pode ser

explorado como alicerce para a formalização de novos procedimentos e processos, servindo como fator de força para afirmação da nova cultura organizacional.

Em outro aspecto relacionado ao tema, durante a entrevista (Junior, 2025), a representante do SSPM citou o Curso Especial de Psicologia de Submarinos (C-Esp-Psi-Sub). Criado em 2015, visa capacitar psicólogos da MB a desenvolver atividades ligadas ao fator humano como elemento da atividade operativa realizada por submarinistas. À medida que novos profissionais sejam capacitados, é possível perceber uma oportunidade de surgimento de massa crítica na MB capaz de avaliar e formalizar os comportamentos desejáveis aos futuros submarinistas envolvidos com os meios de propulsão nuclear, contribuindo com o recongelamento da cultura adequada ao meio nuclear.

Embora as instituições militares sejam berços importantes para o surgimento de novas tecnologias, seus fundamentos ligados às tradições podem apresentar consideráveis desafios às mudanças culturais.

Por esse motivo, a tarefa de recongelamento deve ser bem planejada, formalizada e estruturada, evitando retrocessos à medida que haja um confronto entre culturas distintas coexistentes.

O estudo realizado no Capítulo 3 indica que houve o choque cultural entre a “Marinha de Rickover” e a USN, manifestada pela oposição de práticas distintas de seleção de pessoal, treinamento e percepção de risco. Caso não houvesse bases sólidas para a afirmação da nova cultura organizacional, todo o processo pelo qual passou a “Marinha de Rickover” poderia ter sido perdido.

Embora reconhecendo iniciativas pontuais para o fomento de futuro recongelamento na nova cultura nuclear aplicada aos meios navais, o estudo não identificou um claro entendimento da importância desse aspecto nas entrevistas realizadas.

Porém, destaca-se que tal observação, na opinião deste autor, não representa um desvio limitante em nossa atual fase da transição cultural, uma vez que as demais fases precedentes ainda devem ser o foco principal das ações da MB. Contudo, é desejável que o recongelamento seja planejado desde já de forma integrada entre todos os atores envolvidos no desenvolvimento, operação e manutenção do futuro SNCA.

4.4 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DA MB

Com base no apresentado nas seções anteriores deste Capítulo, é possível avaliar que há indícios de uma mudança cultural em curso na MB visando operar de forma segura e eficaz o nosso futuro SNCA. Os estudos diagnósticos da MB, bem como as referências obtidas das análises do ocorrido com a USN, fornecem alguns elementos que sustentam que esse processo de transição na MB tem traços aderentes ao modelo teórico proposto por Kurt Lewin.

A etapa do Descongelamento ocorre de forma heterogênea, concentrado principalmente nos setores diretamente ligados ao desenvolvimento tecnológico (CIANA) e menos evidente nas áreas de apoio (SSPM), sugerindo uma mudança cultural setorizada e não generalizada. Ademais, identifica-se a fragilidade da criação de ‘segurança psicológica’ como um fator de fraqueza do descongelamento na MB.

Com relação à etapa de movimento, a MB apresenta iniciativas pontuais limitadas, sugerindo ser desejável a implementação de uma coordenação ampliada e robusta, a mesma que caracterizou a abordagem da USN sob a administração centralizada de Rickover de todos os processos que envolviam a propulsão nuclear, incluindo desde os aspectos técnicos do projeto, passando pelos processos seletivos, financeiros e políticos do programa.

Ademais, não foram encontrados elementos suficientemente robustos para afirmar que a MB passa por um processo de Recongelamento de uma nova cultura. Apesar disso, a forma com a qual é entendido o processo de Gestão de Conhecimento no âmbito do PROSUB e PNM pode ser desenvolvido como uma plataforma para fundamentação dessa etapa no futuro.

4.5 SIMILARIDADES ENTRE OS PROGRAMAS DE PROPULSÃO NUCLEAR DA MB E DA USN

- A ênfase na segurança nuclear como valor fundamental é uma similaridade marcante:

Rickover estabeleceu que a segurança deveria ser a prioridade máxima do programa, mesmo que isso significasse sacrificar outros objetivos operacionais. De forma similar, a MB destaca a importância de treinar o pessoal primeiro num protótipo

de terra, seguindo um caminho semelhante ao adotado pela USN para capacitar pessoal à operação dos meios de propulsão nuclear. Nos dois casos, USN e MB, a preocupação com a segurança é inicialmente limitada aos envolvidos diretamente nas fases iniciais do projeto — o que é compreensível — se expandindo posteriormente para outros atores internos à instituição. Porém, dada a fase atual do nosso programa, a expansão mencionada necessita de incremento;

- Treinamentos como base para estruturação da garantia da segurança nuclear:

A necessidade de processos de treinamento robustos e específicos também é comum às duas marinhas. Na USN, Rickover desenvolveu um sistema rigoroso de treinamento, completamente distinto dos processos convencionais daquela Marinha à época. Na MB, o programa de formação de operadores de planta nuclear é estruturado em desenvolvimento de capacidades e submissão dos futuros operadores à certificação externa à MB, abordando o assunto de maneira distinta do que atualmente norteia nossas capacitações das tripulações de nossos submarinos.

- Necessidade de alterações na formação de submarinistas:

Em ambos os casos, reconheceu-se que a formação tradicional de submarinistas não é suficiente para a operação de submarinos nucleares.

- A preocupação com a retenção de pessoal qualificado é uma similaridade adicional.

De forma semelhante do que ocorreu na “Marinha de Rickover”, a MB busca desenvolver estudos que visem incrementar a retenção de pessoal qualificado no programa como forma de diminuir custos e fortalecer a eficiência do programa.

4.6 SINGULARIDADES DA MB

Apesar das similaridades, o processo de mudança cultural na MB apresenta singularidades importantes em relação à experiência da USN, que devem ser consideradas ao desenvolver estratégias para fortalecer a transição. Dessa forma, apresenta-se abaixo as singularidades identificadas:

- Base Industrial de Defesa:

Uma singularidade marcante é a limitada base industrial de defesa estabelecida no Brasil nos assuntos atinentes à energia nuclear. Enquanto a USN contou com o apoio de uma indústria robusta e experiente, herança do projeto *Manhattan*, o contexto do Brasil é distinto, uma vez que há um restrito número de empresas de defesa e um número ainda menor de entidades dedicadas ao trato das questões nucleares.

- Questões geopolíticas iminentes ligadas à manutenção da segurança nacional:

No caso da USN, o programa de desenvolvimento da propulsão nuclear estava ligado a um projeto de Estado, suportado por questões geopolíticas inquestionáveis ligadas à Guerra Fria. Tal fato não se observa por completo no Brasil, pois, embora haja um envolvimento do Estado, não há um fator exógeno pressionando por um rápido desenvolvimento do SNCA.

- Centralização de processos:

No Brasil, a ausência de uma figura central perene no desenvolvimento do SNCA, comparável em longevidade ao exercido pelo Almirante Rickover na USN é uma realidade. A liderança contínua do Almirante sobre o programa nuclear por décadas garantiu consistência, foco e credibilidade ao programa.

Em outra via, a integração entre diferentes organizações envolvidas no programa nuclear também apresenta singularidades. Na USN, Rickover conseguiu centralizar o controle sobre todos os aspectos do programa nuclear. Na MB, o programa está dividido entre diferentes organizações.

- Seleção de Pessoal:

A abordagem para seleção e treinamento de pessoal apresenta diferenças importantes. Na USN, Rickover implementou um processo de seleção altamente personalizado, conduzindo ele próprio as entrevistas com candidatos. Na MB, o SSPM adota uma abordagem mais institucionalizada, baseada em métodos, técnicas e instrumentos psicológicos, sem a intervenção direta de uma figura de autoridade central ligada ao programa.

- Temporalidade do desenvolvimento:

O tempo envolvido no desenvolvimento dos programas representa uma singularidade de destaque. A USN, impulsionada pela urgência estratégica da Guerra Fria, sustentada por uma base industrial robusta e uma liderança centralizada sob o comando do Almirante Rickover, conseguiu concretizar seu programa nuclear em menos de uma década desde o início dos estudos até a operação do USS *Nautilus*.

Em contraste, a MB enfrenta um cronograma significativamente mais dilatado, com iniciativas nucleares que remontam à década de 1980, mas que ainda não culminaram na operação de um submarino nuclear. Esta marcante diferença reflete as variáveis geopolíticas, industriais e políticas que favoreceram os EUA em comparação ao nosso programa.

4.7 CONCLUSÃO PARCIAL

Comparada à robustez com que a USN realizou sua mudança cultural sob a liderança de Rickover, a MB apresenta indícios limitados de uma mudança cultural institucional abrangente em curso. Atualmente, a transição somente pode ser observada de forma mais consistente no segmento técnico diretamente envolvido com o PNM, sobretudo na obtenção do LABGENE, sem alcançar de forma homogênea todas as organizações militares relacionadas de alguma forma com o futuro SNCA.

A fase de descongelamento mostra-se mais avançada, porém com fragilidades significativas na criação de segurança psicológica. A fase de movimento apresenta iniciativas importantes, mas carece de coordenação institucional. O recongelamento encontra-se ainda em estágio embrionário, com poucas evidências de institucionalização dos novos comportamentos e valores.

Esta avaliação diagnóstica sugere que a MB necessita de uma abordagem mais sistemática, intensa e abrangente para promover a mudança cultural necessária à incorporação segura e eficaz do SNCA, desenvolvendo especialmente mecanismos que fortaleçam a segurança psicológica para impulsionar o **descongelamento** e promovam a integração entre os diferentes setores envolvidos no programa nuclear, de forma a estabelecer o ambiente favorável às demais etapas do modelo de Kurt

Lewin. Outros aspectos de reorganização funcional do programa podem ser avaliados.

Comparando com a experiência da USN, identificam-se similaridades importantes, como a ênfase na segurança nuclear como valor fundamental e a necessidade de processos de treinamento específicos. Entretanto, singularidades significativas marcam o caso brasileiro, destacando-se a ausência de uma base industrial de defesa voltada à área nuclear estabelecida, a falta de um fator geopolítico premente como a Guerra Fria, e a inexistência de uma figura central perene ligada ao programa, com papel semelhante ao exercido pelo Almirante Rickover.

Embora a MB esteja avançando no processo de mudança cultural, há a necessidade de uma abordagem mais intensa e abrangente para promover a incorporação segura e eficaz do SNCA.

Assim, o Capítulo conduz à resposta formulada em sua introdução, a de que há uma mudança cultural em curso na MB, contudo sem a intensidade e magnitude vivenciadas nos USN por ocasião da incorporação do Nautilus. Foram observados traços das etapas do modelo de Kurt Lewin, sugerindo um grau de maturidade inicial da nossa mudança.

Tal constatação, na opinião deste autor, não representa um obstáculo que inviabilize nosso programa, pois a fase de desenvolvimento no qual nos encontramos permite incrementar as estratégias para planejar, sistematizar e impulsionar medidas para o processo de mudança cultural.

No próximo Capítulo, serão formuladas propostas específicas para que a MB possa robustecer seu processo de transformação cultural, fortalecendo cada uma das três etapas do modelo de Lewin.

5 PROPOSTAS PARA INCREMENTO DA MUDANÇA CULTURAL NA MB

Com base nas análises dos Capítulos 2 e 3 e no diagnóstico do Capítulo 4, esta parte do trabalho apresenta propostas para que MB possa incrementar o processo de mudança cultural necessário para operar de forma segura e eficaz do SNCA.

As propostas estão estruturadas em grupos, abordando diferentes aspectos críticos identificados na pesquisa.

5.1 SELEÇÃO E GESTÃO DE PESSOAL

Proposta 1: Desenvolver a atividade de Psicologia de Submarinos na MB

- Ações:
 - Estabelecer um programa de intercâmbio para Psicólogos da MB com serviços de seleção de pessoal em instituições da área nuclear do Brasil e do exterior, incluindo órgãos correlatos de outras marinhas;
 - Estabelecer parceria estratégica com a Eletronuclear a fim de possibilitar troca de experiência entre profissionais da área de psicologia das duas instituições;
 - Inserir a Psicologia de Submarinos no âmbito do PNM, fomentando a participação dos profissionais desta área em cursos e intercâmbios no exterior, explorando as experiências de transferência de tecnologia do PROSUB;
 - Realizar visitas técnicas para conhecer os processos de seleção e avaliação psicológica de submarinistas nucleares em outras marinhas.
 - Realizar entrevistas com Oficiais que realizaram cursos ligados à operação de submarinos na Marinha Nacional da França (MNF);
 - Criar linhas de pesquisa acadêmicas na área de Psicologia que busquem identificar e parametrizar a metodologia de seleção estabelecida por Rickover para os profissionais da área nuclear;
 - Identificar abordagens e estratégias para gerenciamento de profissionais pertencentes à geração Z ligados a projetos de longa duração.

Conforme visto nos Capítulos anteriores, os Recursos Humanos desempenharam papel crucial na transformação cultural da USN. A seleção e o treinamento podem ser entendidos como um importante componente que possibilitou o estabelecimento de um programa de sucesso, conforme destaca o próprio Rickover.

Os estudos realizados nessa pesquisa, embora não tenham extraídas informações técnicas da área de psicologia, sugerem que os processos de seleção aplicados por Rickover apresentaram uma inovação, sem um paralelo para comparação, tanto no âmbito militar quando no setor civil.

Na MB, parte do processo seletivo para submarinistas é executado pelo SSPM, sendo a organização responsável pela elaboração dos perfis psicológicos e comportamentais para a seleção dos candidatos a submarinistas. Tais informações são obtidas através de estreita consonância com o ComForS na tradução de comportamentos desejáveis em parâmetros da Psicologia, que são atualmente formalizados e identificáveis, com assertividade elevada, nos candidatos voluntários para desenvolvimento de sua profissão a bordo de nossos submarinos convencionais.

A experiência vivida por este autor nas Organizações Militares no âmbito do Comando da Força de Submarinos indica que a dinâmica estabelecida pelo SSPM para sugerir candidatos aos cursos de formação de submarinistas de meios de propulsão convencional é adequada.

Por outro lado, o ineditismo da propulsão nuclear na MB suscitará desafios para seleção de pessoal adequado para tripulação do futuro SNCA. Por não possuir tais meios, inexistirá uma base sólida de informações próprias para servir de orientação dos perfis para seleção de candidatos voluntários aos SNCA. Portanto os parâmetros estabelecidos para a seleção dos atuais submarinistas devem ser revisados e atualizados.

A proposta em questão visa estabelecer referências técnicas para condução dos processos de seleção de submarinistas. A construção desse conhecimento servirá de base para a seleção dos militares mais adaptados ao desempenho de funções ligadas ao SNCA. À medida que avancem os treinamentos dos selecionados, o processo deverá ser realimentado e inseridas eventuais particularidades identificadas no contexto da MB.

Outro importante componente da proposta é o desenvolvimento de uma abordagem para gerenciamento de pessoal pertencente à geração Z em consonância com um projeto de longa duração. O estudo desenvolvido nessa pesquisa aponta o

desafio para as organizações em lidar com profissionais da geração Z em projetos de longa duração, pois suas características de imediatismo de resultados podem não se coadunar com o desenvolvimento de projetos de longos prazos. Tal fato poderá ser enfrentado com base na busca de soluções e boas práticas adotadas por outras instituições e aplicadas ao contexto da MB.

Assim, estima-se que tais ações contribuirão com ‘segurança psicológica’ – etapa de Descongelamento – e com o ‘direcionamento claro dos novos padrões’, referente à etapa de Movimento, pois, ao selecionar pessoal com características mais aderentes ao processo de mudança, as tensões geradas pelo estabelecimento de uma nova cultura poderão ser minimizadas internamente aos grupos envolvidos no processo.

Proposta 2: Criação de carreiras específicas para Oficiais e Praças na MB

- Ações
 - Criar uma carreira específica para os militares da área nuclear, estabelecendo fluxos próprios;
 - Propor mecanismos de captação e retenção específicos para a carreira nuclear, incluindo a avaliação de formas de ingresso na MB (RM2 e RM3⁵²), alterações de legislações para remuneração, parâmetros para direitos à transferência para a Reserva Remunerada e interstícios para Promoção de Oficiais e Praças;
 - Incorporar Oficiais submarinistas com experiência na atividade a bordo de submarinos ao atual processo de prontificação do LABGENE.

A proposta em questão pretende estabelecer um sistema diferenciado para aqueles militares que se voluntariam para a qualificação nuclear e para a operação do SNCA ou do LABGENE. Criar um fluxo de carreira próprio, que garanta “benefícios” compatíveis com as “perdas”, conforme indica a teoria de Kurt Lewin, pode contribuir positivamente para a ‘segurança psicológica’ necessária à alteração de comportamentos.

⁵² Modalidade de ingresso na MB na qual os profissionais necessários ao reacompanhamento da Força são captados no mercado já com uma formação de nível superior específica de interesse da instituição.

A ideia de incluir submarinistas no desenvolvimento do LABGENE é disponibilizar o quanto antes a formação nuclear aos militares que atualmente estão inseridos na cultura submarinista convencional. Tal postura possibilitaria a troca profícua de experiências e percepções distintas dos mesmos problemas. Esses Oficiais não deverão ser empregados como Operadores Nucleares do reator do LABGENE. Suas funções estarão focadas na integração de conhecimentos operativos com novas qualificações na área nuclear.

Porém, antes de incluir os Oficiais do Corpo da Armada no PNM, é necessário realizar um estudo para criar um ambiente de carreira adequado para os militares envolvidos, evitando prejuízos às respectivas carreiras. Olhando para o modelo de Lewin, a ‘segurança psicológica’ representada pela percepção individual da relação custo-benefício é um elemento fundamental para a mudança cultural necessária. Se aos envolvidos no processo de ligação entre os aspectos operativos e a área nuclear forem impostas perdas não compensadas por benefícios, a ‘segurança psicológica’ não será garantida, e a mudança será dificultada, pois esses exemplos serão marcantes e afetarão negativamente processos de captação e retenção.

Outro aspecto que justifica a inclusão de submarinistas ao PNM baseia-se nos ensinamentos trazidos pelo estudo da transição da USN. Como apontado no Capítulo 3, para Rickover, os submarinistas dos meios convencionais eram mais tolerantes ao risco. Tal conduta poderia levar a situações inseguras em um meio nuclear. Assim, enquanto os submarinistas ligados ao PNM podem agregar ao desenvolvimento nuclear contribuições valiosas de suas experiências a bordo dos nossos atuais submarinos, o ambiente e a nova cultura de segurança nuclear também os influenciarão, criando uma simbiose, na qual deverá ser fundamentada o futuro Com ForS: liberdade tática, que é inerente ao combate, e segurança nuclear, requisitos inseparáveis no futuro SNCA.

Assim como ocorreu na USN, as primeiras tripulações do SNCA serão formadas por indivíduos que conviveram com a cultura ainda não modificada. Como identificado neste estudo, embora não seja incorreta a cultura ligada aos submarinos convencionais, os integrantes do SNCA deverão ser adaptados às novas exigências ligadas à segurança nuclear. Portanto, começar a exposição ao choque cultural o mais breve possível poderá facilitar a formação das futuras tripulações. À medida que novos militares se integrem, a tendência é que sejam minimizados os embates entre as culturas distintas.

Proposta 3: Captação de profissionais civis para compor parcela da força de trabalho da MB específico para a área nuclear

- Ação:
 - Incluir profissionais específicos da área nuclear na MB, valendo-se dos estudos em curso para a criação de uma carreira civil ligada ao Ministério da Defesa (MD).

Assim como ocorreu na USN, o envolvimento de profissionais civis no processo pode ser uma forma de facilitar a continuidade dos trabalhos realizados, principalmente porque essas carreiras tendem a oferecer maior estabilidade e longevidade no desempenho da função para seus integrantes quando comparadas às posições exercidas por militares de carreira. As pausas para cursos, cumprimento de requisitos de carreira e demandas específicas da Administração Naval representam um desafio à Gestão do Conhecimento. Assim, reconhecendo essa característica inerente à profissão militar, o MD está estudando a criação de uma carreira específica para atuação no âmbito de seu Ministério, o que tende a fortalecer a continuidade de projetos no âmbito da Defesa.

5.2 GERENCIAMENTO DO PROGRAMA

Proposta 4: Planos de Comunicação Estratégica

- Ações:
 - Criar um fórum que envolva MB e demais entidades civis para a divulgação de boas práticas ligadas ao ambiente de gestão de processos da área nuclear;
 - Incluir nos currículos de Formação de Oficiais assuntos relativos à energia nuclear;
 - Desenvolver seminários no âmbito dos Altos Estudos Militares sobre a área Nuclear, com participação da MB, CNEN, INB e ELETRONUCLEAR, e destacando as vitórias já alcançadas, os desafios e perspectivas. Esse assunto deverá envolver as Escolas de Altos Estudos Militares vinculados ao MD;

- Definir e divulgar metas dos Órgãos de Direção Setorial que se conectem ao PNM/PROSUB como forma de difundir internamente o comprometimento da Alta Administração Naval com a obtenção, operação e manutenção do SNCA.

A proposta em questão tem como objetivo fortalecer a divulgação dos avanços obtidos com o programa, o que contribuirá para a motivação do público interno. Além disso, fortalecerá a percepção dos envolvidos no projeto sobre a relevância dos trabalhos em desenvolvimento. Essas ações poderão resultar em externalidades positivas na captação e retenção de pessoal, contribuindo para a ‘segurança psicológica’ tratada na teoria de Lewin.

O exemplo da mudança cultural na USN nos mostra que Rickover conviveu e tratou das dialéticas internas que opunham visões contrárias e simpáticas aos investimentos de recursos — financeiros e humanos — no programa nuclear. Essa observação nos leva a perceber que nosso programa está exposto ao mesmo dilema ao direcionar recursos para o desenvolvimento nuclear em detrimento de outros Programas da Força. Manter o atual direcionamento claro das decisões da Alta Administração Naval sobre nossa necessidade de obter o SNCA dará apoio aos responsáveis pela condução do PNM/PROSUB ao lidar com a dialética em questão.

Ademais, um plano de comunicação voltado para fora da MB deve ser estruturado de forma a enfatizar a relevância do assunto para o Brasil, envolvendo aspectos de defesa nacional e, sobretudo, transmitindo à população que o desenvolvimento nuclear contribui de forma clara para o desenvolvimento do Brasil.

Construir a confiança da sociedade em nosso projeto é essencial e deve ser constantemente cultivada. Os ensinamentos obtidos através de Rickover demonstram que a percepção de confiança no trabalho desenvolvido pela *Naval Reactors* foi, desde o início do Programa, um ativo fundamental para o financiamento estatal do projeto nuclear.

Proposta 5: Unificação da Gestão PNM/PROSUB com a Gestão de pessoal

- Ação:
 - Atribuir a um único processo decisório a gestão de todos os recursos necessários ao Programa – Materiais, Humanos e Financeiros – integrando ações e diretrizes.

Embora a MB possua um processo decisório bem estruturado e formalizado, o qual é reconhecidamente adequado à Marinha atual, a experiência obtida com os estudos da transição da USN indica que algumas alterações de gestão foram necessárias e benéficas àquela Força. Conforme relatado pelo próprio Rickover, em 1979 – na audiência no Congresso dos EUA - a unificação do processo decisório contribuiu de forma expressiva e fundamental para o sucesso do Programa daquela Marinha, relatando naquela ocasião que, na visão dele, se tal alteração não houvesse sido estabelecida, o Programa não teria alcançado sucesso.

Proposta 6: Fortalecimento das relações do PNM com iniciativas da área nuclear no meio civil e acompanhamento de tendências.

- Ações:
 - Fortalecer parcerias já existentes e fomentar novas parcerias institucionais que tratam das questões nucleares no Brasil;
 - Acompanhar as Sementes de Futuro⁵³ através de uma metodologia de cenarização relativa aos desenvolvimentos da área nuclear no Brasil e no mundo.

Conforme relatado na entrevista com o representante do CIANA (Junior, 2025), é crucial a manutenção e a expansão de parcerias com instituições nacionais ligadas à área nuclear voltadas ao ensino, pesquisa, desenvolvimento, normatização e industrialização. Essa observação está alinhada com as evidências encontradas neste estudo com relação à implantação da energia nuclear e suas aplicações militares nos EUA. Fortalecer nossa ligação com outras instituições da área nuclear representa uma economia de esforços para o desenvolvimento mútuo de diferentes aspectos do campo nuclear no Brasil.

Outro aspecto importante a destacar sobre o fortalecimento dos laços entre tais instituições é o aparente crescimento da demanda por energia nuclear no mundo. Relatórios na imprensa mencionam pesquisas no Brasil sobre o desenvolvimento de reatores modulares de pequeno porte (SMR – *small modular reactor*) como forma de

⁵³ Sementes de Futuro é um termo utilizado para designar fatos com grande tendência de ocorrer nos estudos de prospecção de cenários.

geração de energia limpa, ligados à demanda pela descarbonização energética mundial. Essa tendência também é observada em outros países, relacionada ao fornecimento sustentável e contínuo de energia para *Data Centers*.

Embora possam representar uma vantagem para o PMN/PROSUB, uma vez que a difusão da tecnologia e a formação de profissionais tendem a beneficiar nossos Programas, a utilização de critérios de segurança menos rígidos nos desenvolvimentos dos SMR pode gerar questionamentos sobre nossos fundamentos de segurança que norteiam o desenvolvimento dos nossos reatores. Conforme aponta este estudo, tal fato aconteceu nos EUA, quando o projeto de reatores para outros fins, que não a aplicação para a propulsão de meios militares, resultou em questionamentos sobre a real necessidade de critérios de segurança superdimensionados adotados por Rickover. Percebendo essa tendência e os riscos associados à segurança nuclear embarcada em submarinos, o Almirante Rickover desvinculou os critérios de segurança necessários aos diferentes projetos, usando como argumento irrefutável a aplicação do submarino para combate e toda a imprevisibilidade associada, o que exigia critérios mais rígidos. Dessa forma, mesmo aproveitando-se de desenvolvimentos paralelos, a filosofia planejada e difundida pelo Almirante Rickover permaneceu inalterada.

No caso brasileiro, embora ainda estejamos na fase de prospecção para o desenvolvimento da tecnologia de outros tipos de reatores, acompanhar esses acontecimentos com uma metodologia de cenarização permitirá à MB antecipar-se aos eventos futuros, podendo assim aproveitar externalidades positivas ou evitar riscos ao nosso Programa.

Essa postura permitirá a avaliação de uma parcela que compõe as forças externas ao projeto, ajudando a MB a tomar ações necessárias para a continuidade da eficácia de nosso Programa Nuclear.

5.3 DESENVOLVIMENTO DO EMPREGO OPERATIVO DO SNCA

Proposta 7: Desenvolvimento Doutrinário, Operacional e Tático

- Ações:
 - Estabelecer um programa de revisão doutrinária ligada ao emprego de SSN;
 - Criar, no âmbito do ComForS, um fórum para desenvolvimento Operacional e Tático para emprego do SNCA;

- Obter o conhecimento sobre como a segurança nuclear impacta a flexibilidade tática do submarino, de modo que tal aspecto seja incorporado às prioridades do Comandante do Submarino;
- Estabelecer um programa formal de integração entre o CIAMA e o CIANA a fim de unificar a formação de submarinista com os requisitos da propulsão nuclear.

As questões que envolvem a futura utilização do SNCA devem ser abordadas para garantir um emprego eficiente e eficaz do submarino. Um fator importante a ser discutido é a formação das tripulações e do Comandante.

O processo de transição cultural na USN oferece importantes lições para a MB, principalmente sobre a importância de equilibrar as regras rígidas da segurança nuclear com a flexibilidade tática necessária ao combate. Rickover determinou que as operações dos reatores nucleares seguissem regras fixas, sem comprometer a liberdade tática de um Comandante. Por exemplo, o estudo apontou que foram fornecidas ao Comandante do *Nautilus* diretrizes especiais para a travessia da calota polar. Isso demonstra que, embora a segurança nuclear fosse prioridade, a adaptação tática era essencial.

Para a MB, isto indica que é crucial treinar seus Comandantes para garantir a segurança nuclear, enquanto permanecem adaptáveis a diferentes cenários ligados ao combate no mar.

Conforme apresentado no Capítulo 3, a Força de Submarinos da USN, ao incorporar os novos meios nucleares, passou por um período de adaptação ao conceito da segurança nuclear inserida nas necessidades de flexibilidade tática para operar o submarino em combate. Essa realidade foi suavizada à medida que os novos comportamentos foram incorporados e a formação de pessoal passou a ser feita completamente no domínio dos meios de propulsão nuclear.

Para minimizar os impactos negativos dessa dualidade e preparar o ComForS para o SNCA, sugere-se aproveitar as experiências de Oficiais que participam de cursos de Comandante de Submarinos na MNF em conjunto com a construção do conhecimento sobre seleção de pessoal para área nuclear do SSPM.

Outra contribuição significativa do desenvolvimento doutrinário refere-se ao seu potencial para moldar a cultura organizacional. Ao realizar as adaptações necessárias para aplicação no SNCA, as novas doutrinas e táticas podem servir como

instrumentos de transformação cultural, estabelecendo e difundindo condutas e padrões a serem seguidos.

Proposta 8: Programa de Gestão de Conhecimento (GC):

- Ações:
 - Expandir as iniciativas em curso sobre GC para o PROSUB/PNM;
 - Criar a Universidade Corporativa de ARAMAR.

Ao abordar a Gestão de Conhecimento (GC), Ervilha (2019) ressalta a importância do assunto para a MB, destacando sua ligação com o PROSUB. Segundo o autor, desde 2008, com a assinatura do acordo de cooperação entre o Brasil e a França, foram realizados diversos esforços para capacitar pessoal em parceria com aquele país, nas áreas de projeto, construção e manutenção de submarinos. Esses esforços, visando projetar e construir um submarino genuinamente nacional, impulsionaram o Programa Nuclear da Marinha (PNM).

Assim, como resultado dos processos de transferência de tecnologia adquirida junto à França, surgiu uma percepção da urgência em estabelecer processos internos à MB para reter, produzir e transferir conhecimento advindo do PROSUB e do PNM.

No caso específico do PNM, destaca o autor que sua urgência em estabelecer a GC era maior quando comparada ao PROSUB, visto que apresenta “[...] sua força de trabalho envelhecida, parte proveniente de uma longa curva de aprendizagem que remonta aos anos de 1980” (Ervilha, 2019, p. 116), evidenciando o risco de perda do conhecimento adquirido.

Para Ervilha (2019), entre as diversas áreas necessárias para reter e transmitir conhecimento na MB, a Alta Administração Naval decidiu que implementar um processo de Gestão de Conhecimento deveria ser uma prioridade no âmbito do PROSUB e PNM. Para isso, a AMAZUL⁵⁴ foi encarregada de realizar um projeto-piloto para desenvolver GC no âmbito do PNM.

54 De acordo com as informações oficiais, disponíveis em <https://www.amazul.mar.mil.br/quem-somos> - Acesso 17ago2025, “A AMAZUL é uma empresa pública, constituída em 2013 para promover, desenvolver, absorver, transferir e manter as tecnologias necessárias ao Programa Nuclear da Marinha (PNM), Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e Programa Nuclear Brasileiro (PNB).”

Assim, em 2017, a empresa apresentou à MB um processo de GC aplicado a uma parte do PNM, oferecendo, dessa forma, uma metodologia que poderá ser replicada às demais áreas do desenvolvimento do SNCA.

Como parte das iniciativas para implementar a GC, a criação de uma Universidade Corporativa de ensino da área nuclear em ARAMAR tem como objetivo formalizar a Organização Militar responsável pela GC na área nuclear na MB. Além disso, a comunicação interna e externa à MB será facilitada, pois todas as ações de troca de informações seriam de responsabilidade dessa OM. As atribuições estariam voltadas ao desenvolvimento técnico do domínio nuclear na MB, contribuindo para a formação e solidificação da cultura adequada à nova tecnologia na MB.

Outra atribuição importante para a criação de uma Universidade Corporativa está ligada à formação de profissionais de nível superior na área nuclear. A ideia é estabelecer uma universidade dedicada à formação de engenheiros nucleares no Brasil, preparando-os para operar em usinas de geração de energia tanto no país quanto no exterior. Esses profissionais obteriam o conhecimento necessário para construir uma carreira sólida após seu tempo de serviço na MB.

Assim, nossa Universidade teria a vocação e atribuição de formar engenheiros nucleares. Os alunos poderiam ser dispensados do serviço militar durante seus estudos e, tanto homens quanto mulheres, seriam integrados à MB após a conclusão do curso, por meio de um programa de financiamento dos estudos. A Universidade seria privada, vinculada à AMAZUL, com os custos arcados pela MB. Após a conclusão da formação, esses profissionais retribuiriam o investimento trabalhando na MB por alguns anos, na condição de Oficiais RM2. Após esse período, teriam acumulado experiência e poderiam ser realocados no mercado de trabalho.

Essa abordagem, além de formar profissionais capacitados, promoveria uma mudança cultural, pois os alunos seriam influenciados por uma nova abordagem de comportamentos.

A estratégia de incorporar Oficiais engenheiros temporários no Programa Nuclear foi inspirada nas ações de Rickover. Naquela época, o Almirante negociou com o Congresso Americano a criação de legislação que regulamentasse remunerações atraentes, incentivando o ingresso no ambiente nuclear da USN. Essa solução tornou a USN um "empregador" atrativo em comparação com outras ocupações disponíveis para engenheiros. Atualmente, a USN ainda mantém um

programa de incentivos financeiros e sociais para atrair profissionais para a área nuclear.

5.4 CONCLUSÃO PARCIAL

No Capítulo 5, apresentou-se uma série de propostas destinadas a impulsionar a transformação cultural na MB, preparando a instituição para a integração segura e eficaz do SNCA. As sugestões concentram-se em áreas chave, como a gestão de pessoal, o desenvolvimento de novas doutrinas e o fortalecimento de parcerias estratégicas. O objetivo é ir além da adaptação tecnológica, buscando construir uma cultura organizacional robusta que valorize tanto a segurança nuclear quanto a eficiência operacional.

Um aspecto fundamental dessas propostas é o foco na Psicologia de Submarinos e na criação de carreiras específicas para a área nuclear, cruciais para atrair e reter profissionais qualificados. Ao alinhar práticas de seleção e treinamento com as exigências da propulsão nuclear, a MB estará melhor preparada para enfrentar resistências internas e promover uma transição cultural mais efetiva e suave.

Ademais, o fortalecimento de programas de gestão do conhecimento e estratégias de comunicação, tanto internas quanto externas, irá solidificar o compromisso institucional e aumentar a confiança pública no programa nuclear da Marinha.

As propostas também destacam a importância de uma abordagem integrada e coordenada, inspirada na experiência bem-sucedida da USN sob a liderança de Rickover. A centralização das ações e a avaliação contínua das forças internas e externas são vistas como essenciais para o sucesso da mudança cultural.

Com essas iniciativas, a MB poderá se preparar melhor para adotar a propulsão nuclear embarcada, ao mesmo tempo que fomenta um ambiente propício para mudança cultural, entendida como base para a futura operação segura e eficaz do SNCA.

Por fim, vale salientar que as propostas que precederam estas Conclusões Parciais derivam da investigação da transição da USN, combinadas com a realidade da MB e a vivência do autor. É esperado que outras marinhas que operam submarinos de propulsão nuclear tenham passado por processos de consideráveis singularidades

e que diferentes pesquisadores, com suas experiências pessoais, tragam distintas propostas e reflexões igualmente do interesse da MB.

6 CONCLUSÃO

Neste estudo investigou-se o processo de mudança cultural necessário para permitir a operação segura e eficaz do futuro SNCA da MB. Utilizando o modelo de mudança em três etapas de Kurt Lewin como referencial teórico e a experiência da USN como objeto a ser investigado, a pesquisa permitiu identificar elementos críticos para o sucesso dessa transformação, propondo, ao final, reflexões, investigações e medidas para fortalecer a mudança cultural em curso na MB.

O decantado a partir da investigação da USN indica que, nos desafios tecnológicos relativos ao uso da energia nuclear em um meio naval, as questões que envolvem o comportamento dos integrantes da organização desempenharam papel fundamental, ao ponto de ser destacado por Rickover que a seleção e o treinamento das pessoas corretas foram essenciais ao sucesso do Programa. Essa observação do Almirante indica a considerável complexidade que envolve pessoas, seus comportamentos e a cultura organizacional.

Em cada capítulo destacaram-se contribuições para a compreensão do assunto, estabelecendo uma base para a elaboração de propostas para impulsionar a mudança cultural na MB para permitir nossas adaptações ao SNCA.

Dessa forma, no Capítulo 2 identificaram-se fatores externos que impulsionaram o desenvolvimento do submarino nuclear da USN durante a Guerra Fria, incluindo o contexto geopolítico favorável às tecnologias derivadas do Projeto Manhattan, o envolvimento estratégico da iniciativa privada e o apoio financeiro e político governamental. Essas condições contribuíram para o sucesso do USS *Nautilus*, que revolucionou as capacidades navais e intensificou a dinâmica da corrida armamentista na Guerra Fria. Paralelamente, o modelo de Kurt Lewin ofereceu o quadro teórico para compreender como forças navais podem incorporar inovações que demandam profundas alterações culturais.

A investigação da transformação cultural na USN, realizada no Capítulo 3 e sob o prisma do modelo de Kurt Lewin, destacou uma transição que coadunou inovação tecnológica com tradição institucional. Identificou-se como a liderança centralizada do Almirante Rickover foi determinante ao estabelecer uma cultura de segurança nuclear através de processos seletivos diferentes dos costumeiros e treinamentos especializados. Durante o descongelamento, a desconfiança do *status quo* e a ansiedade de sobrevivência foram impulsionados pelo contexto da Guerra

Fria, enquanto na fase de movimento, práticas e treinamentos rigorosos foram implementados apesar das resistências internas. O recongelamento consolidou a nova cultura através da formalização de procedimentos, suportados por um processo de melhoria contínua.

Neste estudo confirmam-se que os processos de seleção, treinamento e documentação estruturada, fundamentados na centralização das ações, funcionaram como motores de uma mudança cultural que permitiu a operação segura e eficaz dos submarinos nucleares.

A partir dessas bases, no Capítulo 4 realizou-se um esforço diagnóstico da MB, revelando que a mudança cultural na MB está em estágio inicial quando comparada à transformação implementada pela USN durante a mudança cultural daquela Marinha. Atualmente, a transição é perceptível principalmente no segmento técnico do PNM e na obtenção do LABGENE, sem permear homogeneamente todas as organizações militares vinculadas ao futuro SNCA.

Embora a fase de descongelamento esteja mais avançada, apresenta fragilidades na criação de segurança psicológica, enquanto o movimento carece de coordenação institucional e o recongelamento permanece embrionário. Essa realidade demanda uma abordagem mais sistemática e abrangente para a mudança cultural, especialmente fortalecendo a segurança psicológica e a integração entre setores.

Apesar de compartilhar com a USN a ênfase na segurança nuclear, o caso brasileiro distingue-se pela ausência de uma base industrial de defesa voltada à área nuclear consolidada, de um contexto geopolítico urgente e de uma liderança central aos moldes de Rickover.

O estágio atual de maturidade, contudo, não compromete o programa, oferecendo oportunidade para implementar estratégias que impulsionem a transformação cultural necessária.

Com as conclusões descritas acima e com as reflexões decorrentes, no Capítulo 5 formularam-se propostas de ações em áreas fundamentais ao processo de mudança cultural, como gestão de pessoal, desenvolvimento doutrinário e parcerias estratégicas. Destacam-se o desenvolvimento da Psicologia de Submarinos e a criação de carreiras específicas para a área nuclear como elementos norteadores para captar e reter os militares adequados para a qualificação nuclear, alinhando os processos seletivos às exigências da propulsão nuclear. Adicionalmente, programas

de gestão do conhecimento e estratégias de comunicação fortalecerão o compromisso institucional e a confiança pública.

As propostas, derivadas da investigação da experiência americana e adaptadas à realidade brasileira, representam um caminho viável para a MB fomentar o ambiente cultural necessário à operação segura e eficaz do SNCA.

Dessa forma, o estudo respondeu às questões propostas, identificando que a mudança cultural na USN ocorreu através de processos seletivos inovadores, treinamento especializado e centralização da autoridade em Rickover, demonstrando plena aderência ao modelo de Kurt Lewin em suas três etapas.

Na MB, constatou-se a existência de uma transformação cultural em curso, porém em estágio inicial de maturidade, concentrada principalmente nos setores técnicos do PNM e com fragilidades na criação de segurança psicológica.

Para fortalecer esse processo, foram propostas estratégias adaptadas à realidade brasileira, incluindo o desenvolvimento da Psicologia de Submarinos, a criação de carreiras específicas para a área nuclear, a unificação da gestão do programa e o estabelecimento de mecanismos de gestão do conhecimento, contribuindo assim para a operação segura e eficaz do futuro SNCA.

Para estudos futuros, sugere-se a investigação da experiência da Marinha Nacional da França na incorporação de submarinos nucleares. Considerando a parceria estratégica entre Brasil e França no PROSUB, uma análise detalhada do processo de transformação cultural francês poderá oferecer conhecimentos valiosos e complementares aos obtidos com o estudo da experiência dos EUA, contribuindo para o refinamento das estratégias propostas para a MB no âmbito deste estudo.

Espera-se, por fim, que as propostas aqui apresentadas sirvam como objeto de reflexão para a MB atingir seus objetivos estratégicos relativos ao novo e elevado patamar tecnológico representado pelo SNCA, contribuindo para a segurança e eficácia na operação do nosso Submarino com Propulsão Nuclear Convencionalmente Armado.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Willian; JR, Clay B. **Um Caminho Sob o Polo**. Tradução de Milton Amado. Belo Horizonte: Itatiaia, 1960.

BLAIR, Clay Jr. **The atomic submarine and Admiral Rickover**. USA: Henry and Hold Company, 1954.

BIERLY, E; SPENDER, J. **Culture and High Reliability Organizations: The Case of the nuclear submarine**. Journal of Management, Volume 21, Issue 4, Pages 639-656, ISSN 0149-2063, 1995. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0149206395900039>. Acesso em 20MAR2025.

BURNES, Bernard. **Kurt Lewin and the Planned Approach to Change: A Re-appraisal**. Journal of Management Studies 41:6 September 2004, v. 41, n. 6, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-6486.2004.00463.x>. Acesso em: 01 abr. 2025.

BURNES, B. **The Origins of Lewin's Three-Step Model of Change**. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 56(1), 32-59. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0021886319892685>. Acesso em 19ago2025.

CAMARANO, Giane Batista da Silva; GOLDBERG, Ines Gonçalves; DA SILVA, Luciano Ferreira. **O papel da segurança psicológica no contexto de mudança organizacional em projeto de implantação de sistemas**. In: Simpósio Internacional de Gestão, Projetos, Inovação e Sustentabilidade. Anais do XII SINGEP-CIK – UNINOVE. São Paulo – SP – Brasil – 23 a 25/10/2024. Disponível em: <https://submissao.singep.org.br/12singep/proceedings/arquivos/54.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2025.

COLET, Daniela Siqueira; MOZZATO, Anelise Rebelato. **“Nativos digitais”: características atribuídas por gestores à Geração Z**. Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle, v. 8, n. 2, p. 25-40, 2019.

DUNCAM, Francis. **Rickover and the Nuclear Navy: The Discipline of Technology**. Maryland USA: Naval Institute Press, 1989.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Presidente - 1945-1953: Harry S. Truman. Discurso por ocasião do lançamento do Nautilus**. Groton, 14 jun. 1952. Disponível em: <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/address-groton-conn-the-keel-laying-the-first-atomic-energy-submarine>. Acesso em: 23 mar. 2025.

ERVILHA, Enéas Tadeu Fernandes. **A Gestão do Conhecimento no âmbito do Programa Nuclear da Marinha**. Revista O Periscópio: 2019. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/periscopio/issue/view/101/2>. Acesso 17ago2025.

FERRAZ, Francisco C. **Segunda Guerra Mundial**. São Paulo: Editora Contexto, 2002. Livro eletrônico.

GILCRIST, Dan. **Power Shift: The Transition to Nuclear Power in the U.S. Submarine Force As Told by Those Who Did It**. Lincoln USA: iUniverse, 2006

GUIMARÃES, Leonam dos Santos. **Estratégias de implementação e efeitos de arrastre dos grandes programas de desenvolvimento tecnológico nacionais: experiências do Programa Nuclear da Marinha**. Pesquisa Naval Nº 16, Outubro de 2003. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33114452/126-501-1-PB_1.pdf?1738108828=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DESTRATEGIAS_DE_IMPLMENTACAO_E_EF EITOS_D.pdf&Expires=1755644970&Signature=XtZR4geQFel8pLa7-hUNj-tZp-MHdJCLfo4p3qA~14Uh-2X3xl06tIY8HLq0RJjGwKF-WQ-7NSi7x0eylJL1PwKz4ZO bqNzNZLCYeAkkPTN6CnguAJ8Q-CK6dlqqug8u8SoWxS31ee5ztKS~xFR3QCV2xoaskG2AeJoIRkHhoKGmmR7pswh7m8QUoorefe7Mk5HinBkeEft58iS7MvnPT~0OaveYO8C75XRSgZ5vXF~5fUO7RD1walAso9p0RBuBvQAWJYiMuUny8Vobtcks4YYZlzMk1hxToCsnVXL46dez8zgqhppElr2ai1G7ePaPh471fGx91cfriUCOV5p3A_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA . 2003.

HEWLLETT, Richard; DUNCAN, Francis. **Nuclear Navy: 1946-1962**. Chicago: The University of Chicago Press, 1974.

JUNIOR. Luiz C.E de Oliveira. **Entrevistas Realizadas para Tese C-PEM 2025**. 2025. Disponível em https://mega.nz/file/DTIE0LaB#yl_vKT7oobTZwKZduukFcnGAo0IXixoHvsrTuCqxGls Acesso em: 17ago2025.

LEWIN, K. **Field Theory in Social Science: Selected Theoretical Papers**. Michigan: Harper and Brothers, 1951.

Lewin, K. **Frontiers in Group Dynamics: Concept, Method and Reality in Social Science; Social Equilibria and Social Change**. *Human Relations*, 1(1), 5-41. Disponível em <https://doi.org/10.1177/001872674700100103> (Trabalho original publicado em . 1947). Acesso em 18ago2025.

MAGALHÃES, Gildo. **A Ciência pelo História**. São Paulo: Jornal da USP. 2025. Disponível em: <https://jornal.usp.br/articelistas/gildo-magalhaes/a-ciencia-pela-historia-episodio-15-a-ciencia-a-servico-da-brasilidade/>. Acesso em: 07 jul. 2025.

MARQUET, L D. **Mude de direção! Uma história verídica sobre a transformação de seguidores em líderes**. Rio de Janeiro: Editora Alta Livros, 2023. E-book. ISBN 9788550817224. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788550817224/>. Acesso em: 04 abr. 2025.

MEDHUST, John. **Sub Culture: The Many Lives of the Submarine**. London: Reaktion Books, 2022.

OLIVER, Dave. **Against the Tide: Rickover's Leadership Principles and the Rise of the Nuclear Navy**. 1. ed. Washington: U.S. Naval Institute Press, 2014.

PAUL, E. Bierly; J.-C. Spender. **Culture and high reliability organizations: The case of the nuclear submarine**. Journal of Management, v. 21, n. 4, p. 639-656, 1995. ISSN 0149-2063. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0149-2063\(95\)90003-9](https://doi.org/10.1016/0149-2063(95)90003-9). Acesso em: 20 mar. 2025.

POLMAN, Normam; ALLEN, Thomas. **Rickover**. New York EUA: Library of Congress, 1982

RICKOVER, H.G: **Statement of Admiral H.G. Rickover: subcommitte on science and technology**. Washington: House of Representatives, 1979, disponível em <https://mega.nz/file/7CwEgLpC#BIMR-bV-zHaOdyUx0LixXryWo3sMs2eo62YhxTGlxr4> , acesso em 14AGO2025

SANTOS, Miguel Angelo dos. **O modelo de Kotter: Os profissionais e a mudança: um estudo sobre os estudantes do mestrado em Gestão da Universidade de Évora**. Master's Thesis. Universidade de Évora: 2014

DEPARTMENT OF THE NAVY, USA. **SECNAVINST 5030.8D**. Washington: USN, 2022. Disponível em: <https://www.nvr.navy.mil/nvr/resources/documents/5030.8D.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2025.

TASSAVA, Christopher. **A Economia Americana durante a Segunda Guerra Mundial**. Enciclopédia EH.Net. 10 de fevereiro de 2008. Disponível em: <https://eh.net/encyclopedia/the-american-economy-during-world-war-ii/>. Acesso em: 03 mai. 2025.